ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — Institut National des Industries Extractives : Rapport annuel 1968 - Section de Liège - Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven : Jaarverslag 1968 - Afdeling Luik. — A. Vandenheuvel : Statistique sommaire 1967 - Beknopte statistiek 1967. — J. Federwisch : La pratique de l'échantillonnage industriel des charbons. — Inlex : Revue de la littérature technique.

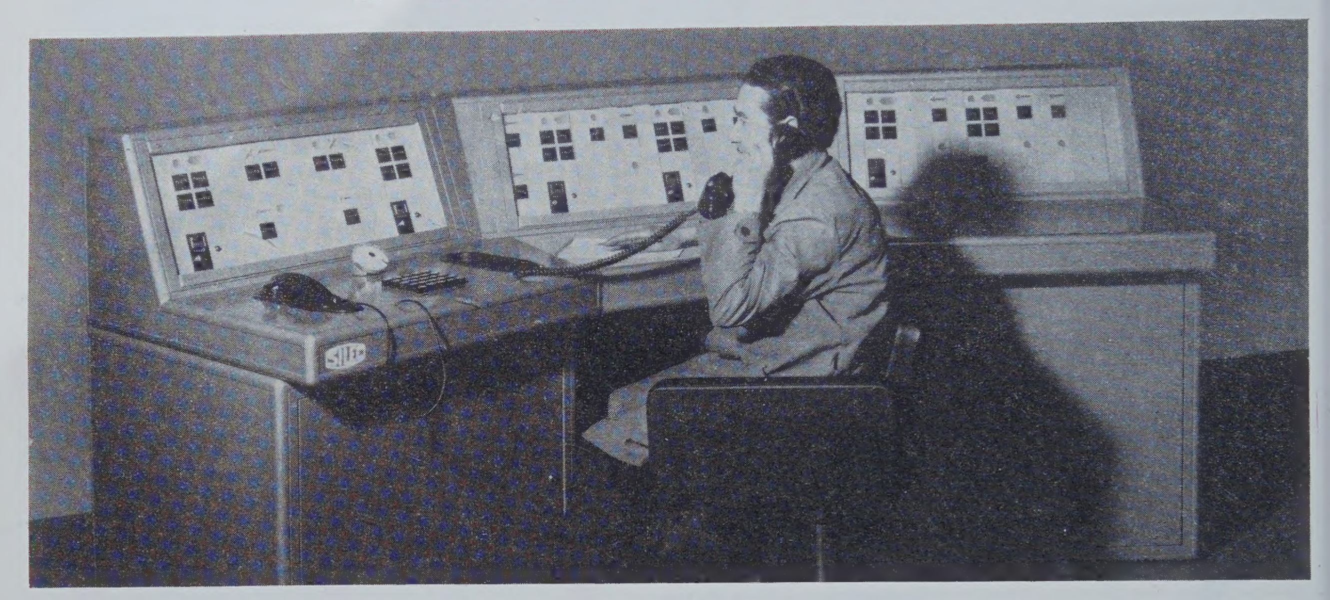
MARS 1969 Mensuel — N° 3 — Maandelijks **MAART 1969**

TABLE DES ANNONCES

TRANSMISSION CONCENTRATION EXPLOITATION DES INFORMATIONS

TÉLÉVIGILE





Le TÉLÉVIGILE SILEC-CERCHAR réalise la transmission simultanée, bilatérale d'un grand nombre d'informations sur des lignes existantes : lignes d'énergie, lignes téléphoniques ou autres.

Le TÉLÉVIGILE SILEC-CERCHAR utilise le principe de la transmission par courants porteurs multiplexés (20 à 150 Khz).

LE TÉLÉVIGILE SILEC-CERCHAR est utilisé pour transmettre des signaux tout ou rien de télécontrôle ou de télécommande ou encore des grandeurs physiques (télémesures).

La signalisation et le traitement des informations sont effectués à l'aide : d'enregistreurs graphiques, d'imprimantes, de relais compteurs, de blocs d'alarme lumineux ou acoustiques, de circuits logiques câblés et d'ordinateurs.

Le TÉLÉVIGILE SILEC-CERCHAR a trouvé de nombreuses applications dans les Houillères, les Mines de Fer, l'Industrie Chimique et Pétrolière.

Autres fabrications Silec "Division Signalisation Industrielle"



Photo P. Walet

Liaisons phoniques ou en haut-parleurs : GÉNÉPHONE

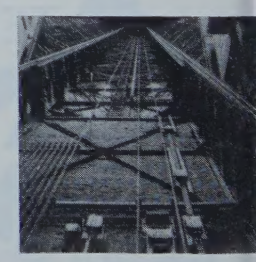
Détection et identification : DÉTECTEURS DE PARKING



Protection : TÉLÉALARME



Transmission simple des informations : MODULEX



Obtention, détection des informations : INTERRUPTEURS MAGNÉTIQUES - DÉTECTEURS



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES

DIVISION "SIGNALISATION INDUSTRIELLE"

23, rue de la Pépinière - 75-PARIS 8e - Tél : 387.33.47 - Télex : 28.748/SILECS

Usines à : Montereau - Villejuif - Alençon - La Garenne
Autres Départements : CABLERIE - ÉLECTRONIQUE

60-3-69

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

MARS 1969 Mensuel — N° 3 — Maandelijks **MAART 1969**

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre à Bruxelles.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Président Honoraire du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der Rest (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Ere-Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der Rest (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

N° 3 — Mars 1969

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 3 — Maart 1969

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chera — TEL. (04)52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1969/0168

Wettelijk depot : D/1969/0168

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouvriers / Aantal arbeiders: Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Borinage-Centre - Borinage-Centrum	133.000	9.931	244.996	23	3.173	4.576	0,240	0,544	0,805	1.839	1.242	72,46	76.66	— 31	— 57	— 88	—
Charleroi - Charleroi	306.080	26.339	362.937	23,—	6.685	9.516	0,223	0,525	0,765	1.906	1.306	77,86	80.31	— 112	— 88	— 200	—
Liège - Luik	70.018	10.067	233.160	10,23	4.611	6.776	0,287	0,783	1,170	1.277	855	84,21	88.46	— 26	— 79	— 105	4.195.348
Kempen - Campine	764.923	51.988	1.253.664	23,—	14.788	19.618	0,114	0,445	0,593	2.246	1.687	87,51	89,39	— 107	— 24	— 131	1.896.540
Le Royaume - Het Rijk	1.274.027	98.325	2.094.757	21,09	29.115	40.050	0,179	0,493	0,688	2.028(3)	1.453(3)	82,91	85,07	— 276	— 248	— 524	6.091.888(2)
1968 Septembre - September	1.203.453	91.120	2.218.415	20,81	28.586	39.574	0,182	0,504	0,707	1.983	1.413	81,79	84,27	— 283	— 490	— 773	5.825.231(2)
Août - Augustus	1.049.557	86.687	2.285.578	20,08	26.452	37.162	0,190	0,519	0,741	1.927	1.350	82,87	85,14	— 225	— 538	— 763	5.333.444(2)
1967 Octobre - October	1.404.658	100.223	2.850.689	21,61	33.681	45.685	0,197	0,537	0,742	1.861	1.348	84,44	86,17	— 298	— 248	— 546	5.368.612(2)
M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1963 id.	1.784.827	123.384	454.006	21,60	48.966	67.113	0,214	0,614	0,858	1.629	1.166	83,14	85,22	— 265	+ 237	— 28	5.721.228
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1954 id.	2.437.393	270.012	2.806.020	24,04	86.378	124.579	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	4.604.060
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85.88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1969 Semaine du 29-3 au 4-4 / Week van 29-3 tot 4-4	294.509	—	1.599.892	5,—	28.050	39.007	—	0,476	0,662	2.100	1.510	78.34	80.84	—	—	— 226	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Personnel de maîtrise et de surveillance non compris : Fond : 2303; Fond et surface : 1622. — Meester- en toezichtpersoneel niet inbegrepen : Ondergrond : 2303; Boven- en ondergrond : 1622.

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — OCTOBRE 1968
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — OKTOBER 1968

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques / Huisbrand, klein-bedrijf, handel, openbare diensten	(2)	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques / Niet metalen delfstoffen	(3)	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1969 Octobre - Oktober	161.741		545.888	55.649	322.014	10.631	3.153	7.785	1.261	2.990	484	7.235	14.593		4.701	2.635	152.668	1.293.428
Septembre - September	153.705		502.909	52.931	319.108	9.379	2.696	9.799	910	3.173	502	4.004	12.793		4.287	2.652	96.448	1.175.296
Août - Augustus	136.425		472.040	49.176	307.213	6.650	1.908	10.783	919	1.184	322	7.139	11.605		1.946	3.845	88.487	1.099.642
1967 Octobre - Oktober	153.973		549.259	60.821	339.020	13.681	2.993	12.068	1.262	4.513	626	9.655	19.276		3.940	4.388	134.304	1.309.779
M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1963 M.M.	300.893	15.952	550.211	149.315	271.797	9.759	8.376	19.453	22.480	35.888	3.714	15.319	23.929	59.790	13.213	14.933	155.655	1.670.677
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M.	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de steenkolen aan de gasfabrieken geleverd.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan openbare diensten.

BELGIQUE-BELGIE

COKERIES - COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours en activité - Ovens in werking: Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Etranger Uitheemse	Charbon - Steenkolen (t): Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t): Production - Produktie: Gros coke Dikke cokes > 80 mm	Production - Produktie: Autres Andere	Production - Produktie: Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (2)	(3)	Débit - Afzet: Sidérurgie Ijzer- en staalnijverheid	Débit - Afzet: Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Débit - Afzet: Chemins de fer Spoorwegen	Débit - Afzet: Autres secteurs Andere sektors	Débit - Afzet: Exportation Uitvoer	Débit - Afzet: Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.083	384.801	203 360	594.787	—	397.725	59.426	457.151	46	4.142	—		—	—	—	—	—	—	54.933	2.035
Autres - Andere	12	351	141.806	75.823	212.874	—	111.498	51.816	163.314	55	943	—		—	—	—	—	—	—	67.291	1.093
Royaume - Rijk	43	1.434	526.607	279.183	807.661	(4)	509.223	111.242	620.465	101	5.085	12.808		512.832	12	4 301	38.273	55.546	623.772	122.224	3.128
1968 Sept. - Sept.	43	1.434	504.720	219.105	763 873	(4)	484.261	107.966	592.227	98	3.675	7.038		491.042	—	1.514	42.665	55.402	597.661	127.510	3.155
Août - Aug.	42	1.422	476.830	289 452	770.568	(4)	482.550	115.525	598.075	162	3.136	15.787		491.746	21	918	28.889	58.997	596.338	134.668	3.181
1967 Oct- Oct.	43	1.433	534.876	287.160	769.344	797	487.249	104.426	591.675	102	4.502	8.853		477 671	13	1 105	41.677	66.195	595.514	128.275	3 307
M.M.	43	1.432	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173	10.678		454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
1966 M.M.	43	1.439	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	.5142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	46	1.500	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5 893	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	48	1.574	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1963 M.M.	47	1.561	537.432	254.416	779.546	1.153	469.131	131.231	600.362	6.274	5 994	16.368	2.766	461.484	431	2.223	50.291	60.231	593.794	147.877	4.109
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399 063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - in hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Services publics - openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles. — cijfers niet ter beschikking.

BELGIQUE
BELGIE

COKERIES
COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Débit - Afzet: Sidérurgie Staalnijverh.	Débit - Afzet: Autres industr. Andere bedr.	Débit - Afzet: Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken	205.223	99.158	10.726	87.643	3.593	47.708	16.697	4.447	4.141
Autres - Andere	76.609	34.927	12.619	—	2.577	32.810	5.959	1.441	1.814
Le Royaume - Het Rijk	281.832	134.085	23.345	87.643	6.170	80.518	22.656	5.888	5.955
1968 Septembre - September	267.386	127.857	20.240	84.694	7.348	74.018	21.929	5.751	5.651
Août - Augustus	268.220	128.993	46.292	62.813	9.213	67.646	19.557	5.151	4.882
1967 Octobre - October	269.093	126.105	36.964	81.318	3.785	77.762	21.402	6 397	5.132
M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76.506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1963 M.M.	279.437	128.124	73.628	66.731	5.166	82.729	23.070	6.374	5.321
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES
AGGLOMERATENFABRIEKEN

OCTOBRE 1968
OKTOBER 1968

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
1968 Octobre - October	61.080	3.802	64.882	2.467	18.920	57.892	5 041	42.597	33.728	315
Sept. - Sept.	52.316	3.327	5.5643	2.202	13.029	54.197	4.311	42.851	32.830	304
Août - Aug.	47.339	3.033	50.372	1.633	9.930	51.575	4 022	38.226	35.267	300
1967 Octobre - October	61.624	4.350	65.974	2.106	18.124	63.385	5 397	44.593	42.065	407
M.M.	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M.	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	61.598	48.875	482
1965 M.M.	81.999	5.525	89.524	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1964 M.M.	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1963 M.M.	178.499	13.113	191.612	3.337	19.390	182.333	15.148	168.778	5.763	—
1962 M.M.	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M.	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M.	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.354	11.737	589
1948 M.M.	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE BRAI OCTOBRE 1968
BELGIE PEK t OKTOBER 1968

PERIODE	Quantités reçues – Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal	Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
1968 Oct. - Okt.	5.092	—	5.092	5.041	14.637	346
Sept. - Sept.	4.263	—	4.263	4.311	15.821	72
Août - Augustus.	2.975	—	2.975	4.022	16.191	—
1967 Oct. - Okt.	4.682	—	4.682	5.397	2.920	1.125
M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1963 M.M.	9.082	6.969	16.051	15.148	30.720	2.218
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1960 M.M.	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE METAUX NON-FERREUX OCTOBRE 1968
BELGIE NON FERRO-METALEN OKTOBER 1968

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
1968 Octobre - Oktober.	25.769	20.345	7.146	592	423		54.284	106.265	40.417	2.486	16.168
Sept. - Sept.	23.945	20.067	7.103	611	362		52.088	97.823	35.627	2.364	16.024
Août - Augustus	24.613	20.593	8.553	664	378		54.801	92.175	33.328	1.776	15.931
1967 Octobre - Oktober.	27.571	18.726	7.979	511	534		55.321	41.800	31.894	1.818	15.615
M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29 487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	212	384	55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1965 M.M	25.780	19.983	9.230	443	266	368	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	288	352	50.518	35.308	29.129	1.731	17.510
1963 M.M.	22.620	17.194	8.203	701	296	368	49.382	33.606	24.267	1.579	16.671
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20 788	1.744	15.822
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	537		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE SIDERUR

PRODUCT

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten: Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Loep	Produits demi-finis Half-produkten: Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1968 Octobre - Oktober	40	946.568	1.075.563	(3)	41.344	63.687	241.288	58.548	5.729
Septembre - September	40	906.625	1.008.708	(3)	41.901	51.144	212.947	53.369	4.106
Août - Augustus	40	816.717	921.752	(3)	51.496	58.988	175.664	49.428	5.042
1967 Octobre - Oktober	40	803.743	881.687	(3)	47.422	63.129	198.668	51.746	3.322
M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.056	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.532
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1963 M.M.	43	576.246	627.355	(3)	59.341	45.428	170.651	26.388	4.922
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559		113.900	15.877	5.247
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N. B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — 3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

OCTOBRE 1968
OKTOBER 1968

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Schistes Kolenschist
C.E.C.A. - E.G.K.S.					
Allem. Occ. - W. Duitsl.	336.657	54.785	2.201	4.246	—
France - Frankrijk	46.503	8.076	—	—	—
Pays-Bas - Nederland	90.362	61.733	22.062	225	—
Total CECA - Totaal EGKS.	473.522	124.594	24.263	4.471	—
PAYS TIERS - DERDE LANDEN					
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	9.959	5.810	—	—	—
E.U.A. - V.S.A.	53.735	—	—	—	—
URSS - USSR	16.814	—	—	—	—
Pologne - Polen	25.138	—	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	—	2.619	—	—	—
Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	105.646	8.429	—	—	—
Ens. Oct. - 1968 Samen Okt.	579.168	133.023	24.263	4.471	—
1968 Septembre - September	526.679	131.790	16.157	3.858	—
Août - Augustus	579.738	109.726	16.662	4.528	—
1967 Octobre - Oktober	513.749	83.342	22.201	4.549	—
MM.	488.275	66.134	25.638	4.934	—
Repartition - Verdeling :					
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	237.589	2.529	24.296	4.471	—
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	342.656	130.494	—	—	—
Réexportation - Wederuitvoer	746	—	—	—	-
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	—1.823	—	—33	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	25.480	4.408	2.220
France - Frankrijk	111.658	11.140	6.415
Luxembourg - Luxemburg	80	28.777	—
Pays-Bas - Nederland	8.349	1.065	—
Total CECA - Totaal EGKS	145.567	45.390	8.635
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Irlande - Ierland	633	988	—
Norvège - Noorwegen	—	1.618	—
Suède - Zweden	—	6.432	—
Suisse - Zwitserland	3.969	701	45
Congo (Kinshassa)	2.499	—	—
Divers - Allerlei	—	417	—
Total Pays Tiers - Totaal Derde Landen	7.101	10.156	45
Ens. Oct. - 1968 Samen Okt.	152.668	55.546	8.680
1968 Septembre - September	96.448	55.402	10.745
Août - Augustus	88.487	58.997	8.830
1967 Octobre - Oktober	134.304	66.195	7.961
MM.	125.871	64.028	8.131

ER- EN STAALNIJVERHEID

OCTOBRE-OKTOBER 1968

DUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finals Verder bew. prod.		
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
91.988	86.883	45.597	2.720	269.271	30.670	5.173	2.813	840.860	58.992	20.975	48.134
89.796	79.252	33.114	2.974	231.610	37.942	5.356	3.836	754.302	47.814	23.207	48.076
77.497	73.808	38.738	2.708	194.592	31.651	4.545	2.352	656.025	51.341	18.933	47.847
82.075	73.013	25.560	2.021	201.829	29.103	2.644	3.096	673.077	53.153	19.913	48.176
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
76.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
60.146	35.864	13.615	2.800	130.981	28.955	124	2.067	476.513	47.962	18.853	53.069
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES
GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN

Production Produktie	Unité - Eenheid	Oct. - Okt. 1968	Sept. - Sept. 1968	Oct. - Okt. 1967	M.M. 1967
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	43.204	40.592	49.795	28.447
Concassés - Puin . . .	t	632.167	585.713	617.009	465.151
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	—	—	—	—
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m^3	23.776	21.197	24.154	23.892
Scié - Gezaagd	m^3	7.904	7.078	7.192	6.327
Façonné - Bewerkt . . .	m^3	1.374	1.241	1.644	1.362
Sous-prod. - Bijprodukten	m^3	18.170	17.163	19.773	19.406
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m^3	462	386	410	424
Tranches - Platen (20 mm)	m^2	39.597	39.758	45.307	35.848
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	8.033	2.564	4.499	2.756
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	20.075	29.440	31.149	27.259
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	25.673	19.944	24.799	17.622
Concassés - Puin . . .	t	163.163	140.584	141.788	102.758
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	268	276	755	773
Divers taillés - Diverse .	t	6,721	8.087	16.985	8.929
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	114.782	98.782	101.071	90.748
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	178.197	145.685	150.843	127.462
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	484.593	495.892	471.396	372.244
Divers - Allerlei . . .	t	105.999	98.136	103.834	95.117
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	673	635	607	562
Schiste ard. - Leisteen .	t	542	536	248	238
Coticule - Slijpstenen . .	t	3.660	2.849	3.581	3.116

Production Produktie	Unité - Eenheid	Oct. - Okt. 1968	Sept. - Sept. 1968	Oct. - Okt. 1967	M.M. 1967
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	516.331	457.511	508.271	397.467
Sable - Zand . . .	t	57.415	53.905	79.236	62.706
Calcaires - Kalksteen . .	t	1.539.668	904.931	1.357.988	1.173.910
Chaux - Kalk	t	230.949	209.854	192.565	190.329
Phosphates - Fosfaat . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	80.581	68.972	87.062	79.372
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	104.998	108.473	50.564	79.529
frittée - witgegloeide .	t	34.140	29.963	27.220	25.328
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	7.557	8.315	6.948	6.108
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m^2	978.198	759.489	791.061	680.526
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t				
pavé - straatsteen . .	t	357	664	598	457
Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	40.823	40.767	31.218	24.814
Argiles - Klei	t	16.713	21.772	15.161	13.887
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		9.831	9.853	10.134	10.086

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — OCTOBRE 1968
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — OKTOBER 1968

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1968 Oct. - Okt.	10.144	146	226	3.499	2.775	23,19	19,94	18.03	3.131	382	14.102	(3)
1967 M.M. . . .	9.337	159	245	3.264	2.561	19,90	23,20	(3)	2.938	298	16.823	3.982
Oct. - Okt.	9.912	162	249	3.304	2.601	21,43	19,43	17,50	2.954	316	18.955	4.760
Belgique - België												
1968 Oct. - Okt.	1.274	38	50	2.028	1.453	21,09	17,09(1)	14,93(1)	620	65	2.095	122
1967 M.M. . . .	1.370	42	55	1.847	1.336	20,31	14,86(1)	13,22(1)	571	72	2.644	133
Oct. - Okt.	1.405	43	56	1.861	1.348	21,61	15,56(1)	13,83(1)	592	66	2.851	128
France - Frankr.												
1968 Oct. - Okt.	3.795	80	118	2.317	1.555	23,80	(3)	(3)	1.102	437	11.543	616
1967 M.M. . . .	3.969	94	134	2.241	1.534	21,65	10,83	7,42(2)	1.034	403	11.723	643
Oct. - Okt.	4.143	91	130	2.271	1.549	23,21	10,38	7,09(2)	1.054	460	12.182	705
Italie - Italië												
1968 Oct. - Okt.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	15	(3)
1967 M.M. . . .	34	1,0	1,5	2.820	(3)	(3)	(3)	(3)	519	9	18	221
Oct. - Okt.	35	0,9	1,5	2.685	(3)	(3)	(3)	(3)	541	12	41	247
Pays B. - Nederl.												
1968 Oct. - Okt.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	648	(3)
1967 M.M. . . .	689	16,8	25,9	2.428	(3)	(3)	(3)	(3)	276	91	920	260
Oct. - Okt.	681	15,3	23,5	2.507	(3)	(3)	(3)	(3)	273	101	1.061	297
Communauté - Gemeenschap												
1968 Oct. - Okt.	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	29.534	(3)
1967 M.M. . . .	15.790	322,5	446,6	2.822	(3)	(3)	(3)	(3)	5.339	873	32.546	5.223
Oct. - Okt.	16.608	307,4	425,8	2.869	(3)	(3)	(3)	(3)	5.416	955	35.547	6.137
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië				**à front in front**							**en 1.000 t in 1.000 t**	
1968 Sem. du 27-10 au 2-11 Week van 27-10 tot 2-11	3.304	261	330	6.829	2.210	(3)	(3)	18.77	(3)	(3)	29.087	(3)
1967 Moy. hebd. Wekel. gem.	3.311	316	401	5.936	1.940	(3)	(3)	17.78	(3)	(3)	27.295	(3)
1967 Sem. du 29-10 au 4-11 Week van 29-10 tot 4-11	3.570	305	388	6.127	2.033	(3)	(3)	17,96	(3)	(3)	27.701	(3)

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Institut National des Industries Extractives

RAPPORT ANNUEL 1968

Section de Liège

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

JAARVERSLAG 1968

Afdeling Luik

SOMMAIRE - INHOUDSTAFEL

13. *Télécommunications souterraines, télécommande par radio, télécontrôle et automatisation dans la mine.*
 131. Télécommunications.
 132. Télécommande par radio dans la mine.
 133. Conclusions.

14. *Gisement et dégagement du grisou.*
 140. Introduction.
 141. Gisement du grisou.
 142. Dégagement de grisou des chantiers d'exploitation.
 143. Traitement automatique des enregistrements de teneurs de grisou.
 144. Dégagement de grisou des vieux travaux et récupération du grisou dans les mines fermées.

15. *Dégagements instantanés de grisou.*
 151. Caractérisation des couches et prévision des D.I.
 152. Prévention des D.I.

2. SECTION « LABORATOIRE D'ANALYSES ET DE RECHERCHES INDUSTRIELLES ».

21. *Caractérisation des houilles.*
 211. Matières volatiles.
 212. Humidité - Cendres - Soufre.
 213. Structure moléculaire.
 214. Pyrogrammes.
 215. Propriétés cokéfiantes.
 216. Pouvoir réflecteur.

22. *Etude des brais.*

23. *Etude des agglomérés.*

24. *Etude des fumées émises par les combustibles.*

25. *Autres études.*
 251. Oxydation des houilles.
 252. Etude de la houillification.

26. *Travaux divers.*

3. SECTION « PREPARATION ET VALORISATION DES HOUILLES ».

31. *Développements industriels.*

32. *Essais semi-industriels.*
 321. Recherches sur la production de coke moulé.

13. *Ondergrondse telecommunicatie, radiotelebediening, telecontrole en automatisatie in de mijn.*
 131. Telecommunicatie.
 132. Radiotelebediening in de mijn.
 133. Besluiten.

14. *Aanwezigheid en vrijkomen van het mijngas.*
 140. Inleiding.
 141. De aanwezigheid van het mijngas.
 142. Het vrijkomen van het mijngas in de ontginningswerkplaatsen.
 143. Het automatisch verwerken van de geregistreerde mijngasgehalten.
 144. Het vrijkomen van mijngas uit verlaten werken en het recupereren van mijngas uit verlaten mijnen.

15. *Mijngasdoorbraken.*
 151. Het karakteriseren van de lagen en het voorkomen der M.D.
 152. Voorkomen van de M.D.

2. AFDELING « LABORATORIUM VOOR INDUSTRIELE ANALYSEN- EN OPZOEKINGSWERKEN ».

21. *Het karakteriseren van de kolen.*
 211. Vluchtige bestanddelen.
 212. Vochtigheid - As - Zwavel.
 213. Moleculaire structuur.
 214. Pyrogrammen.
 215. Geschiktheid voor cokesbereiding.
 216. Reflecterend vermogen.

22. *Studie van het pek.*

23. *Studie van de agglomeraten.*

24. *Studie van de rookgassen afgegeven door de brandstoffen.*

25. *Andere studies.*
 251. Oxydatie van de steenkolen.
 252. Studie van de inkoling.

26. *Verschillende werken.*

3. AFDELING « BEWERKING EN VALORISATIE VAN DE STEENKOLEN ».

31. *Industriële ontwikkeling.*

32. *Half-industriële proeven.*
 321. Onderzoekingen inzake produktie van geperste cokes.

INHALTSANGABE - CONTENTS

143. Automatische Auswertung der Messungen des CH_4-Gehaltes mit Schreibgeräten.
144. Ausgasung aus dem Alten Mann und Gewinnung von Methan aus geschlossenen Gruben.

15. *Gasausbrüche.*
151. Kennzeichnung der Flöze und vorzeitige Erkenntnis von Gasausbrüchen.
152. Verhütung von Gasausbrüchen.

2. UNTERSUCHUNGEN VON STEINKOHLEN UND STEINKOHLENDERIVATEN.

21. *Kennzeichnung der Steinkohle.*
211. Flüchtige Bestandteile.
212. Wasser-, Asche- und Schwefelgehalt.
213. Molekularstruktur.
214. Pyrogramme.
215. Kokungsvermögen.
216. Reflexionsvermögen.

22. *Untersuchungen über Steinkohlenpech.*

23. *Untersuchungen über Briketts.*

24. *Untersuchungen über Rauchentwichklung durch Brennstoffe.*

25. *Andere Untersuchungen.*
251. Oxydation von Kohle.
252. Untersuchungen über den Inkohlungsvorgang.

26. *Verschiedenes.*

3. AUSBEREITUNG UND STEINKOHLEN-VEREDLUNG.

31. *Entwicklungsarbeiten im technischen Masstab.*

32. *Versuche im halbtechnische Masstab.*
321. Forschungsarbeiten über Herstellung von Formkoks.
322. Forschungsarbeiten über Herstellung eines rauchfreien Hausbrandbriketts aus Braunkohlen - Schwelkoks.
323. Schwelung von Feinkohle.
324. Pneumatische Förderung (Air-lifts).

4. DOKUMENTATION UND VEROEFFENTLICHUNGEN.

41. *Veröffentlichungen.*

42. *Informationstagungen.*

43. *Bücherei.*

143. Automatic treatment of recordings of firedamp content.
144. Release of firedamp in old workings and recuperation of firedamp in closed-down mines.

15. *Sudden outbursts of firedamp.*
151. Definition of the character of the seams and forecasting sudden outbursts.
152. Prevention of sudden outbursts

2. « LABORATORY OF INDUSTRIAL ANALYSES AND RESEARCH » SECTION

21. *Characterization of the coals.*
211. Volatile matters.
212. Humidity — Ashes — Sulphur.
213. Molecular structure.
214. Pyrogrammes.
215. Coking properties.
216. Reflectance.

22. *Research into pitches.*

23. *Research into briquettes.*

24. *Research into smokes given off by fuels.*

25. *Other research.*
251. Coal oxidation.
252. Study of coalification.

26. *Miscellaneous works.*

3. « PREPARATION AND UP-GRADING OF COAL » SECTION

31. *Industrial developments.*

32. *Semi-industrial tests.*
321. Research into the production of moulded coke.
322. Research into the production of a smokeless briquette for domestic use, based on a lignite semi-coke.
323. Coking of fine coal.
324. Air-lifts.

4. « DOCUMENTATION AND PUBLICATIONS » SECTION

41. *Publications.*

42. *Information sessions.*

43. *Library.*

0. INTRODUCTION

0. INLEIDING

L'année 1968 a marqué un tournant décisif dans la vie de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière.

En effet, en vertu de l'Arrêté Royal n° 84 du 10 novembre 1967, deux organismes de recherches minières, à savoir l'Institut National des Mines à Pâturages et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière à Liège, ont fusionné à la date du 1er juillet 1968 sous le nom de « Institut National des Industries Extractives ».

Du fait cependant que cette fusion n'est devenue légale qu'au milieu de l'année et ne s'est opérée réellement que dans le courant du dernier trimestre, il nous a paru opportun d'établir encore pour l'année 1968 deux rapports d'activité bien distincts. Comme les années précédentes, ces rapports seront publiés séparément dans les Annales des Mines de Belgique.

Le rapport comporte les 4 sections suivantes :

1. Mines.
2. Laboratoire d'analyses et de recherches industrielles.
3. Préparation et valorisation des houilles.
4. Documentation et publications.

Avant de donner les résultats de nos travaux, nous tenons à exprimer nos remerciements les plus cordiaux à la Commission des Communautés Européennes pour les subsides importants qu'elle accorde à plusieurs de nos recherches et pour son aide efficace.

Het jaar 1968 bracht een beslissende wending voor het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid.

In uitvoering van het Koninklijk Besluit nr 84 van 10 november 1967 werden immers twee instituten voor onderzoekingswerk op het gebied van de mijnbouw, namelijk het Nationaal Instituut te Pâturages en het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, op 1 juli 1968 samengesmolten onder de benaming « Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven ».

Aangezien deze fusie evenwel slechts in het midden van het jaar wettelijk tot stand kwam en pas in de loop van het laatste trimester werkelijkheid werd, hebben wij geoordeeld dat het beter was voor 1968 nog 2 afzonderlijke activiteitsverslagen te publiceren. Evenals vorige jaren zullen deze verslagen afzonderlijk in de Annalen der Mijnen van België verschijnen.

Het verslag bevat de volgende afdelingen :

1. Mijnen
2. Laboratorium voor industriële analyse en opzoekingswerk
3. Bereiding en valorisatie van de steenkolen
4. Documentatie en publikaties.

Vooraleer de resultaten van onze werkzaamheden te geven willen wij onze oprechte dank betuigen aan de Commissie der Europese Gemeenschappen, voor de belangrijke subsidies die zij ons voor verschillende objecten van ons onderzoekingswerk toegekend heeft, en voor haar daadwerkelijke hulp.

1. SECTION « MINES »

1. AFDELING « MIJNEN »

11. ABATTAGE MECANIQUE

111. Problèmes relatifs aux extrémités de taille.

La machine à niche Dawson Miller acquise par Inichar a été ramenée en surface et révisée en décembre 1967, après 8 mois de fonctionnement, ce qui correspondait à 300 m d'avancement ou à 2.550 m2 déhouillés. La révision a essentiellement porté sur les points suivants :

1) redressement et renforcement des guidages de chaîne du convoyeur principal qui, soudés uniquement par points à l'origine, s'étaient fortement déformés;
2) remplacement des roues à empreintes du convoyeur et du halage, fortement usées, peut-être en raison d'un moteur d'entraînement surpuissant (12 ch - air comprimé);
3) remplacement du moteur d'abattage de 30 ch dont les roulements présentaient une usure appréciable;
4) remplacement du réducteur d'origine livrant 96 tr/min par un nouveau type plus lent (50 tr/min) qui favorise l'abattage et réduit l'empoussiérage.

Durant ces huit mois de fonctionnement, la machine a connu, outre quelques pannes électriques et mécaniques mineures, des difficultés nées de la tendance à la dérive vers l'aval et du contrôle du niveau de coupe. La dérive a été maîtrisée davantage par l'expérience du personnel que par des dispositifs spéciaux. L'engin ayant tendance à monter sur le charbon, un contrôle du niveau de coupe s'est avéré obligatoire. Après plusieurs tâtonnements, on a adopté un système de réglage. Il comporte une modification du niveau de coupe (porté à 1,5 cm sous le niveau du convoyeur) et la mise en place de patins supplémentaires, côté front, relevant l'ensemble du convoyeur.

La Dawson Miller est redescendue en mars et a creusé les 130 mètres restants, jusqu'à la fin du chantier.

11. MECHANISCHE WINNING

111. Problemen betreffende de pijleruiteinden.

De nismachine Dawson Miller, aangekocht door Inichar, werd terug naar de bovengrond gebracht en gereviseerd in december 1967, na 8 maanden in bedrijf geweest te zijn, hetgeen overeenkomt met een vooruitgang van 300 m of een ontkoolde oppervalkte van 2.550 m². De revisie had hoofdzakelijk betrekking op de volgende punten :

1) Rechtmaken en versterken van de geleidingen der ketting van de hoofdtransporteur; deze geleidingen waren oorspronkelijk slechts in enkele punten gelast en waren erg vervormd;
2) Vervanging van de nestenschijven van transporteur en hijslier, die erg versleten waren, mogelijk omdat de aandrijfmotor te sterk was (12 pk - perslucht);
3) Vervanging van de motor der winmachine met een vermogen van 30 pk waarvan de kogellegers aanzienlijke slijtage vertoonden;
4) Vervanging van de originele reductor met een toerental van 96 omw/min door een nieuwe van een trager type (50 omw/min) die beter is voor de winning en die minder stof geeft.

Tijdens deze acht-maandenlange werking vertoonde de machine benevens kleinere elektrische en mechanische storingen, gebreken die verband hielden met een neiging om afwaarts te schuiven en met de controle op de snijdiepte. Het afschuiven kon bedwongen worden, meer door de ondervinding die het personeel had opgedaan dan door speciale maatregelen. Daar het toestel een neiging had om op de kolen te klimmen bleek een controle van het snijniveau noodzakelijk. Een regelsysteem werd na verschillende pogingen aangenomen. Het bestaat uit een wijziging van het snijniveau (dat nu 1,5 cm onder het niveau van de transporteur komt) en het plaatsen van bijkomende schoenen aan de frontzijde, waardoor het geheel van de transporteur wordt opgelicht.

De Dawson Miller ging in maart terug naar beneden en maakte de overblijvende 130 m tot het eindpunt van de werkplaats.

Au cours de cette période et au vu des résultats acquis, elle a été rachetée par le charbonnage. La rentabilité de la machine, déjà pressentie dans le rapport précédent, s'est confirmée au cours de cet exercice. Dans les conditions d'emploi, le gain par rapport à la niche classique a atteint 3.150 F/mètre d'avancement, ce qui permet d'amortir l'engin en 10 mois de fonctionnement au rythme de 1,80 m d'avancement par jour.

D'autres charbonnages Campinois se sont aussi engagés dans la voie du creusement mécanisé des niches. Outre un essai de la Muniko construite par la firme Mönninghoff, il est intéressant de souligner la belle réussite obtenue par le charbonnage de Helchteren-Zolder qui a conçu et mis au point une machine à niche bien adaptée aux conditions générales de la Campine, tout en restant d'un prix abordable. Cet engin constitue un progrès dans le domaine des machines à niche, notamment par le fait que l'abattage et le halage sont assurés par moteurs hydrauliques (fig 1).

L'importance du problème des extrémités de taille a conduit Inichar à organiser une Journée d'Information sur ces questions, en collaboration avec la N.V. Kempense Steenkolenmijnen et le

Na afloop van deze periode en rekening houdend met de resultaten heeft de kolenmijn de machine overgenomen. Dat de machine rendabel werkte kon reeds op grond van het eerste verslag vermoed worden en werd nog eens bevestigd tijdens de nieuwe proef. Zoals ze daar gebruikt werd, betekende ze ten opzichte van de klassieke nis een winst van 3.150 F per meter vooruitgang; hiermee kan de machine afgeschreven worden in 10 maanden met een vooruitgangssnelheid van 1,80 per dag.

Ook andere Kempense kolenmijnen hebben zich toegelegd op het mechanisch drijven van de nissen. Naast een proef met de Muniko van de Duitse firma Mönninghoff dient het mooie resultaat onderstreept dat de kolenmijn Helchteren-Zolder bereikt heeft met een zelf uitgedachte en zelf gebouwde nismachine die aangepast is aan de algemeen heersende omstandigheden in de Kempen, en daarbij nog schappelijk blijft in de prijs. Deze machine betekent een stap vooruit inzake nismachines, voornamelijk omdat het winnen en hijsen gebeuren met hydraulische motoren (fig. 1).

Wegens het belang van het probleem der pijleruiteinden heeft Inichar over deze vraagstukken een Informatiedag georganiseerd, in samenwerking met de N.V. Kempense Steenkolenmij-

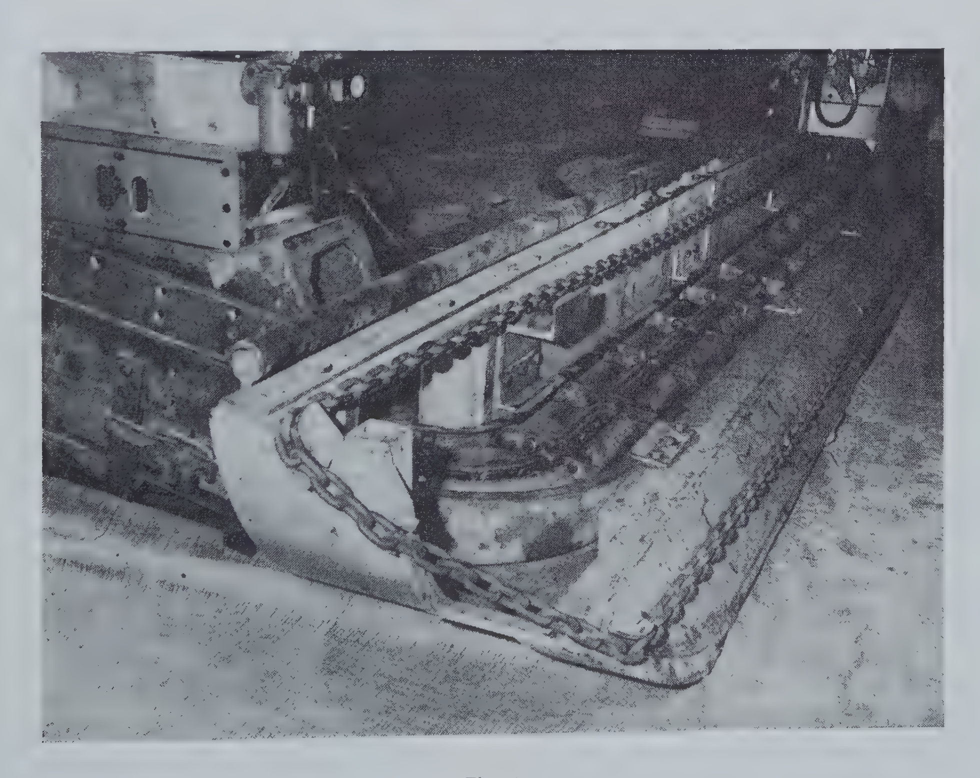


Fig. 1.
Machine à niche H.Z.
Nismachine H.Z.

Centre de Formation Postuniversitaire pour Ingénieurs de Charbonnages à Mons. Cette Journée qui s'est tenue à Houthalen le 14 mars 1968 comportait deux volets bien distincts, à savoir :

— la mécanisation du creusement des niches et

— la réduction ou la suppression des niches à l'aide de techniques appropriées.

Les noms des auteurs et les titres des exposés sont donnés in extenso sous le chapitre 4 « Documentation et Publications ».

Le 15 mars 1968, des visites relatives aux diverses machines à niche en service dans les mines de Campine ont eu lieu, respectivement au siège Beringen (une Dawson Miller et une Muniko), au siège Zolder (quatre machines H.Z. en service et une à l'atelier) et au siège Eisden (une Muniko et une H.Z. en surface). Toutes ces visites se sont révélées très fructueuses et ont fait très bonne impression sur les nombreux ingénieurs belges et étrangers qui y ont participé (80 personnes environ).

Signalons enfin que les communications de MM. Boxho et Chandelle, d'une portée plus générale, qui font la synthèse des diverses techniques, ont été davantage étoffées en vue de leur publication sous forme de Bulletins Techniques (numéros 115 et 116).

L'opportunité de ces Journées des 14 et 15 mars n'a fait que se confirmer au cours de l'année 1968 puisque, actuellement, une dizaine de machines à niche sont en service en Campine.

Par ailleurs, certains sièges se sont actuellement engagés dans la voie de la suppression des niches. C'est ainsi que le siège Eisden a acquis tout récemment un Planer et le siège Zolder s'intéresse à des haveuses Ranging du type Nailstone. Ces deux engins nous paraissent, actuellement, les mieux adaptés à la suppression des extrémités de taille.

Le Planer est un engin dérivé de la haveuse à tambour dont on a raccourci l'arbre de sortie. Cet arbre porte une roue à empreintes engrenant avec une chaîne de havage montée sur un bras vertical triangulaire parallèle au convoyeur (fig. 2). La hauteur du bras est fixée en fonction de l'ouverture. La saignée a 20 cm d'épaisseur. Grâce à la forme raccourcie de la tête motrice du convoyeur

nen en het Centrum voor Postuniversitaire vorming voor Ingenieurs van Steenkolenmijnen te Mons. Deze dag ging door te Houthalen op 14 maart 1968 en bevatte twee duidelijk onderscheiden delen :

— de mechanisering van het drijven der nissen. en

— de inkorting of de afschaffing der nissen dank zij aangepaste technieken.

De namen van de auteurs en de titels van de uiteenzettingen zijn gegeven in extenso onder het hoofdstuk 4 « Dokumentatie en publikaties ».

Op 15 maart 1968 werd een bezoek gebracht aan de verschillende nismachine die in de Kempen in bedrijf waren, respectievelijk in de zetel Beringen (één Dawson Miller en één Muniko), in de zetel Zolder (vier machines H.Z. in bedrijf en één in de werkhuizen) en in de zetel Eisden (één Muniko en één H.Z. op de bovengrond). Deze bezoeken waren alle zeer boeiend en de talrijke Belgische en buitenlandse ingenieurs die eraan deelnamen hebben een zeer goede indruk opgedaan (ongeveer 80 deelnemers).

Tenslotte vermelden wij dat de voordrachten van de Heren Boxho en Chandelle die een meer algemene draagwijdte hebben en een synthese vormen van verschillende technieken, verder werden aangevuld met het oog op de publikatie ervan onder de vorm van Technische Tijdschriften (nummers 115 en 116).

Dat de dagen van 14 en 15 maart te gelegener tijd gekomen zijn is in de loop van 1968 gebleken, aangezien nu een tiental nismachines in bedrijf zijn in de Kempen.

Overigens gaat men in sommige zetels in de richting van de afschaffing der nissen. De zetel Eisden heeft bij voorbeeld onlangs een Planer aangekocht en Zolder heeft belangstelling voor de Ranging snijmachines van het type Nailstone. Momenteel lijken die beide toestellen ons het meest geschikt als men de pijleruiteinden wil afschaffen.

De Planer is een toestel afgeleid van de trommelsnijmachine maar dan met een kortere arm. Deze arm draagt een nestenschijf waarmee een snijketting wordt aangedreven; deze loopt over een driehoekige vertikaal en evenwijdig met de transporteur opgestelde snijarm (fig. 2). De hoogte van de arm wordt bepaald in functie van de opening. De snede heeft een diepte van 20 cm. Dank zij de verkropte vorm van de aandrijfkop van de

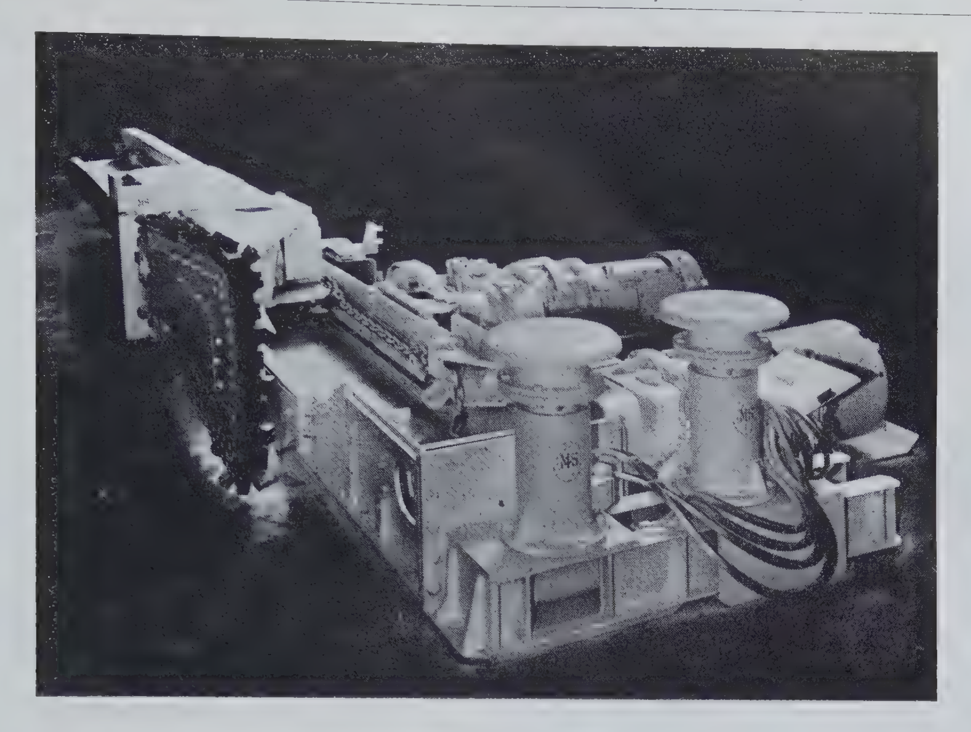


Fig. 2.
Le « Planer ».
De « Planer ».

et à la disposition très compacte de l'ancrage, le bras peut attaquer la veine en face de la tête motrice et même 20 cm au-delà. Ainsi conçu, le Planer peut découper, en front aligné, l'extrémité de tête de taille ainsi qu'une certaine longueur du front, soit un parcours total d'une quinzaine de mètres, à condition que le convoyeur blindé soit entièrement libre du côté front et que l'ouverture de la couche dépasse 85 cm. L'engin s'adapte tant aux tailles rabotées qu'aux chantiers havés. Comme il peut être construit à partir d'anciennes haveuses à tambour disponibles au parc de K.S., les investissements nécessaires sont ramenés à un minimum.

La haveuse Ranging du type Nailstone apporte une solution plus complète, car elle creuse l'extrémité de tête de taille et la voie accompagnante (fig. 3). L'engin comporte un bras Ranging spécial capable de découper toute la hauteur de la voie et en avant du convoyeur blindé jusqu'à 50 cm environ sous le niveau du mur. Ces larges possibilités d'adaptation du niveau de coupe sont obtenues, soit par l'allongement du bras Ranging classique, soit par le montage du dispositif coupant sur un châssis pivotant, donc réglable en hauteur. Un des constructeurs prévoit en outre, lors du découpe-

transporteur en de zeer gedrongen verankering kan deze arm de laag ontginnen tegenover de aandrijfkop en zelfs 20 cm verder. Met deze bouw kan de Planer in een rechtlijnig front het eigenlijk pijleruiteinde en een gedeelte van het galerijfront winnen over een totale lengte van ongeveer 15 m, op voorwaarde dat de pantsertransporteur aan de kant van het front volledig vrij is en dat de opening van de laag minstens 85 cm bedraagt. Het toestel kan even goed in schaaf- als in snijpijlers gebruikt worden. Het kan gebouwd worden met de onderdelen van oude snijmachines die in het machinepark van K.S. beschikbaar zijn zodat de investeringen tot een minimum kunnen beperkt blijven.

De snijmachine Ranging van het type Nailstone brengt een vollediger oplossing vermits ze het pijleruiteinde afbouwt en ook de aanliggende galerij (fig. 3). De machine bevat een speciale Ranging arm waarmee de gehele hoogte van de galerij kan gewonnen worden alsmede het gedeelte voor de transporteur en dat tot op ongeveer 50 cm onder het niveau van de vloer. Deze grote speling in het snijniveau wordt bekomen hetzij door het verlengen van de klassieke Ranging arm hetzij door het snijwerktuig te plaatsen op een draaiend en bijgevolg in de hoogte verstelbaar platform. Bij één constructeur kan bovendien de omtreksnelheid der

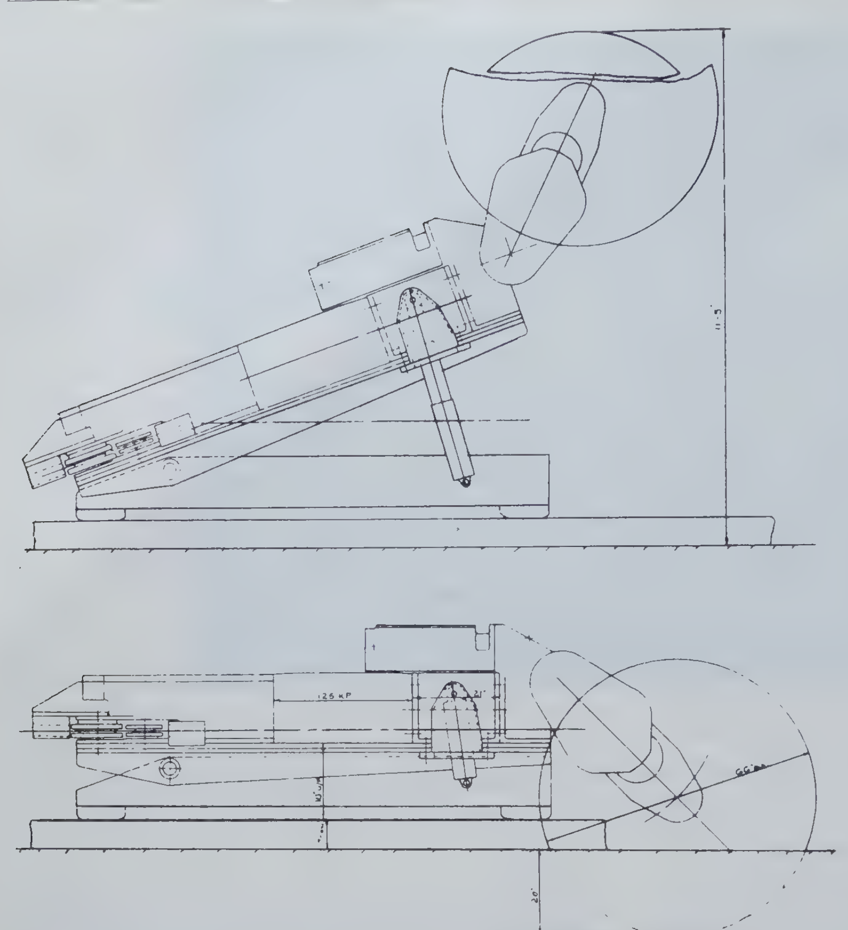


Fig. 3.

Abatteuse Anderson Boyes pour le coupage simultané de la couche, de la niche et de la voie.

Afbouwmachine Anderson Boyes voor gezamelijk snijden van laag, nis en galerij.

page en roche, de réduire de moitié la vitesse périphérique des pics au moyen d'une boîte de vitesse. L'engin est applicable aux couches havées d'une ouverture minimale de 1,40 m. Son adoption présuppose la libération de la face frontale du convoyeur et la présence d'un châssis de tête motrice du type flat-top.

Pour ce qui a trait à la suppression des niches de pied en taille rabotée, il n'existe pas encore de solution entièrement valable, du moins avec la voie de base creusée en arrière. Les machines à niche y trouveront encore longtemps un domaine d'application intéressant.

Sur le thème des extrémités de taille, Inichar a diffusé, outre les exposés et les interventions de la Journée d'Information dont il est question plus haut, les publications suivantes :

— Aménagement des extrémités de taille dans la Ruhr et dans les autres bassins miniers, par F. Schuermann, traduit de Bergfreiheit, n° 9, septembre 1967. Information Technique.

— Suppression de la niche de tête de taille par l'emploi d'un Planer, par P. Stassen.

beitels met behulp van een tandradkast tot de helft verminderd worden voor het werk in steen. Het toestel kan gebruikt worden in snijpijlers met een minimum opening van 1,40 m. Om het te kunnen gebruiken moet de frontzijde van de transporteur volledig vrij zijn en moet de aandrijfkop van het flat-top type zijn.

Voor het afschaffen van de nissen aan de voet van de schaafpijler bestaat er nog geen oplossing die volledige voldoening geeft, ten minste niet zolang het front nagedreven wordt. Hier zullen de nismachines nog lang goede diensten kunnen bewijzen.

Over het onderwerp pijleruiteinden heeft Inichar, benevens de voordrachten en besprekingen van de zoëven bedoelde Informatiedag, de volgende publikaties uitgegeven :

— Inrichting van de pijleruiteinden in de Ruhr en de andere mijnbekkens, door F. Schuermann, vertaald uit Bergfreiheit, nr 9, september 1967. Technische Informatie.

— Afschaffen van de nis aan de kop van de pijler door het gebruik van een Planer, door P. Stassen.

— Note relative à l'abatteuse spéciale à tambour Ranging à usage universel pour le creusement de la niche et du bosseyement, par V. Chandelle.

— Evolution et tendances de l'abattage mécanique en Belgique, par P. Stassen. Conférence présentée au IVe Colloque inter-bassins organisé par les Charbonnages de France à Clermont-Ferrand.

112. **Tir à froid.**

L'objet de l'essai, subsidié par les Communautés Economiques Européennes (Comité Charbon), est d'adapter à la longue taille un matériel initialement développé pour des montages et des fronts très courts (12 m). Cette étude n'a pu être poursuivie que sporadiquement pour les raisons suivantes :

— pannes au compresseur d'air,

— modifications du matériel de taille,

— disponibilité du chantier.

Le fonctionnement du compresseur reste aléatoire, notamment à l'aspiration du quatrième et dernier étage. Ces défauts sont attribuables tant à la saturation en vapeur d'eau de l'air ambiant à 15°C qu'aux dispositions constructives du compresseur (valeur des taux de compression à chaque étage). En effet, on constate qu'actuellement d'autres fabrications fournissant une pression de sortie analogue, le font à l'aide d'engins à 5 étages de compression au lieu de 4.

Le matériel de taille, quant à lui, devrait être fortement modifié pour s'adapter à la longue taille. Le positionnement des postes de tir a été résolu de manière définitive en fixant ces plaques tous les 15 mètres au convoyeur blindé par une haussette spéciale. Mais les cannes de tir ont une résistance mécanique nettement insuffisante et de surcroît sont fort peu maniables. Solidarisées ou non au soutènement, elles présentent en service des déformations qui les mettent assez rapidement hors d'usage. En augmentant la qualité du tube Ermeto adducteur d'air comprimé, la durée d'utilisation de ces cannes a pu être portée de 8 à 15 coups. Cependant au regard du coût de la remise en état, cette amélioration s'avère nettement insuffisante. Dans le domaine de la maniabilité, les cannes existantes ont une longueur de 1,80 m

— Nota betreffende een speciale trommelsnijmachine Ranging met universeel gebruik voor het drijven van nissen en galerijfronten, door V. Chandelle.

— Evolutie en tendensen in de mechanische winning in België, door P. Stassen. Conferentie gehouden op het vierde Inter Bekken Colloquium van de Charbonnages de France te Clermont-Ferrand.

112. **Koud springwerk.**

Het doel van deze proef, die uitgevoerd wordt met de financiële steun van de Europese Economische Gemeenschap (Steenkolencomité) is de aanpassing aan lange pijlers van een materieel dat aanvankelijk bestemd was voor doortochten en zeer korte fronten (12 m). De studie kon slechts sporadisch voortgezet worden wegens de volgende redenen :

— storingen aan de luchtcompressor;
— veranderingen in het pijlermaterieel;
— beschikbaarheid van de werkplaats.

De werking van de compressor blijft onbetrouwbaar, vooral aan de aanzuigzijde van de vierde en laatste trap. Deze gebrekkige werking is zowel te wijten aan de verzadiging van de omgevende lucht met waterdamp op een temperatuur van 15°C als aan de constructieve kenmerken van de compressor (waarde van de samendrukkingsgraad op elke trap). Men stelt nu immers vast dat elders voor eenzelfde uitgangsdruk, 5 druktrappen gebruikt worden in plaats van 4.

Wat het pijlermaterieel betreft zou een vergaande aanpassing aan het lange pijlerfront nodig zijn. Het probleem van de opstelling der schietposten werd definitief opgelost door deze platen om de 15 m vast te zetten op de transporteur met behulp van een speciale opzetplaat. De schietlansen hebben evenwel een mechanische weerstand die absoluut te laag blijft. Of men ze vast maakt of niet aan de ondersteuning, steeds ondergaan ze in bedrijf vervormingen waardoor ze na korte tijd buiten werking zijn. Door een verbetering in de kwaliteit van de Ermeto buis die de perslucht aanvoert, kon het aantal schoten dat met een lans kan gegeven worden opgedreven worden van 8 tot 15. Houdt men echter rekening met de kosten vereist om de lans terug in orde te brengen, dan is deze verbetering nog absoluut onvoldoende. Wat hun handelbaarheid betreft, is het zo dat deze lansen momenteel een lengte hebben van 1,80 m en 23 kg wegen zonder slangen. Ze verplaatsen in de pijler

environ et un poids de 23 kg (flexibles non compris), donc elles sont malaisément déplaçables en taille et, a fortiori, en taille dérangée. Nous avons tenté d'en limiter la longueur à 1,50 m et le poids à 11,5 kg en supprimant ou tout au moins en écartant l'accumulateur d'air, vissé en bout de canne. Ces essais se sont avérés infructueux car le volume d'air comprimé soumis à la détente est trop faible pour fracturer le massif.

Enfin, à plusieurs reprises, le charbonnage a dû recourir au chantier d'essais pour assurer sa production, et ceci par d'autres méthodes d'abattage que le tir à froid, d'un fonctionnement peu sûr et discontinu.

Par conséquent, le nombre réduit d'essais et le stade peu avancé de la recherche empêchent actuellement de porter un jugement définitif sur l'intérêt et la rentabilité du procédé « tir à froid ».

is bijgevolg niet gemakkelijk en zeker niet wanneer de pijler gestoord is. Wij hebben getracht de lengte te verminderen tot 1,50 m en het gewicht tot 11,5 kg door de luchtaccumulator aan het uiteinde van de lans af te schaffen of ten minste weg te nemen. Deze proef had geen succes omdat het volume perslucht dat voor ontspanning in aanmerking kwam te klein werd om het massief te kunnen breken.

Tenslotte heeft de kolenmijn verschillende malen gebruik moeten maken van de proefpijler om zijn produktie op peil te houden, en wel met andere winmethoden dan het koud springwerk dat weinig bedrijfszeker is en discontinu werkt.

Het gering aantal proeven en het weinig gevorderd stadium waarin het opzoekingswerk zich bevindt maken dat het momenteel onmogelijk is een definitief oordeel te geven over het belang en de rendabiliteit van het « koud springwerk »-procédé.

113. Scrapers-rabots et scrapers-béliers.

Le train haveur à palettes décrit dans le rapport précédent a été essayé dans un charbonnage liégeois et en particulier dans un chantier très difficile caractérisé par un charbon très dur, de faible ouverture (45 cm en moyenne), par une pente n'excédant pas les 20° en pied de taille et par un bas-toit sujet à des éboulements fréquents en « chapelle ».

Cette taille avait une longueur de 96 m et une pente moyenne de 22°, se réduisant à 20° au pied de taille.

L'essai s'est poursuivi pendant 4 mois jusqu'en mai 1968.

Le transport et le déversement des produits moyennant la création d'une pente artificielle de 25° au pied, se sont quelque peu améliorés. Malgré la possibilité offerte par le train haveur de placer le soutènement plus près du front, c'est-à-dire 90 cm en début de poste, on a encore enregistré plusieurs chutes de toit qui ont perturbé la bonne marche du chantier. La production maximale atteinte fut de 96 t nettes en deux postes, soit une amélioration de 50 % par rapport aux caissons classiques Westfalia. Pour 90 jours de production, le rendement moyen taille s'est élevé à 2,55 t/Hp et celui du chantier à 1,38 t/Hp.

L'abattage s'est révélé inférieur à nos espérances. L'orientation des clivages ayant une importance notoire dans cette couche, ainsi qu'en témoignent

113. Schaafscrapers en ramscrapers.

De lattensnijmachine die in vorig verslag beschreven werd, werd gebruikt in een Luikse kolenmijn en wel in een zeer moeilijk geval, met zeer harde kolen en een kleine opening (gemiddeld 45 cm), met een helling van hoogstens 20° aan de pijlervoet en een laag dak dat talrijke kapelvormige instortingen kent.

Deze pijler had een lengte van 96 cm en een helling met een gemiddelde waarde van 22° die overging tot 20° aan de voet.

De proef duurde vier maanden, en eindigde in mei 1968.

Op gebied van vervoer en storten van de produkten kon enige verbetering bekomen worden dank zij een kunstnatige helling van 25° aan de voet. Ondanks het feit dat men de ondersteuning met deze machine zeer dicht bij het front kan plaatsen, dit wil zeggen op 90 cm in het begin van de dienst, zijn er nog verschillende instortingen geweest die de gang van de pijler stoorden. De hoogste produktie die bereikt werd bedroeg 96 t netto in twee diensten; dit is een verbetering van 50 % ten opzichte van de gebruikelijke Westfalia-dozen. Voor een produktie van 90 dagen kreeg men een pijlereffect van 2,55 t/md en een werkplaatseffect van 1,38 t/md.

De winning bleef beneden onze verwachtingen. De richting van de splijtvlakken is in deze laag van veel belang zoals vroegere ervaring met de afbouwhamer geleerd heeft; daarom heeft men

les expériences anciennes au marteau-piqueur, on a substitué la taille Levant à la taille Couchant pour disposer d'une orientation meilleure des clivages et on a adopté des pics à angle de coupe mieux adapté. Les résultats n'ont cependant pas connu d'amélioration sensible.

A la fin du panneau, au début septembre, il a été décidé de suspendre l'essai jusqu'à l'ouverture d'une taille avec conditions de pente et de tenue de toit plus favorables.

Entretemps, l'installation ainsi libérée à été transférée dans un autre charbonnage du bassin. Dans une pente variable de 40 à 55°, l'engin s'est avéré supérieur au bélier, tant au point de vue débit d'abattage que granulométrie, grâce à son poids et à sa force de pénétration dans le massif. Ceci confirme d'ailleurs les résultats déjà acquis au Groupe de Douai des Charbonnages de France. Le rendement chantier atteint 3.750 kg/Hp avec une production de 200 t.

114. Problèmes de transport de matériel.

Dans ce domaine, Inichar a diffusé l'Information Technique intitulée : « Expériences acquises dans les domaines du retrait et du transfert d'équipement de taille dans l'industrie minière Ouest-Allemande », traduction adaptée d'un exposé de K. Schucht, paru dans les « Proceedings of the Fifth Mining Engineering Conference », octobre 1967.

12. SOUTENEMENT DES TAILLES ET DES GALERIES

121. Soutènement mécanisé des tailles.

Les efforts ont porté principalement sur la recherche intitulée « Télécommande du soutènement en taille ».

La recherche a pour but la télécommande du soutènement de taille indépendant du convoyeur blindé. Elle a fait l'objet d'une convention CECA/Inichar en dates des 25 janvier et 16 février 1966. Deux avenants ont prolongé la recherche jusqu'au 30 juin 1968. Le Comité d'Experts compétent a émis un avis favorable à la poursuite des travaux au-delà de cette date. Une nouvelle demande d'aide financière a été introduite et les travaux ont été poursuivis.

Dans le courant de l'année 1968, on a examiné plus particulièrement les points suivants :

— utilisation d'éléments à 3 cadres;

de oostpijler vervangen door een westpijler, waar de richting der splijtvlakken beter was, en heeft men beitels opgezet met een meer aangepaste snijhoek. De resultaten zijn er echter niet merkbaar op vooruitgegaan.

Toen het paneel beëindigd was, begin september, werd besloten de proef te staken tot er een pijler zou geopend worden met een meer geschikte helling en een beter dak.

Inmiddels werd de aldus beschikbaar geworden installatie in een andere kolenmijn van het bekken gebruikt. In een veranderlijke helling, van 40 tot 55°, bleek het toestel beter dan de ram, zowel wat produktie als korrelverdeling betreft, en dit dank zij zijn gewicht en zijn indringingsvermogen ten opzichte van het front. Dit bevestigt ten andere hetgeen reeds werd vastgesteld door de Groep Douai van de Charbonnages de France. Het werkplaatseffect bedroeg 3.750 kg/md en de produktie 200 t.

114. Problemen in verband met het materiaalvervoer.

Op dit gebied heeft Inichar een Technische Informatie opgesteld onder de titel : « Ervaringen inzake terugwinnen en overplaatsen van pijleruitrustingen in de West-Duitse mijnbouw » aangepaste vertaling van een uiteenzetting van dhr K. Schucht, uitgegeven in de « Proceedings of the Fifth Mining Engineering Conference », oktober 1967.

12. PIJLER- EN GALERIJONDERSTEUNING

121. Gemechaniseerde ondersteuning in de pijlers.

Onze inspanningen hadden vooral betrekking op « Afstandsbediening van de pijlerondersteuning. »

Het doel van dit onderzoekswerk is de afstandsbediening van de pijlerondersteuning die onafhankelijk is van de pantsertransporteur. Het werd geregeld door een overeenkomst EGKS/Inichar die afgesloten werd op 25 januari en 16 februari 1966. Twee bijvoegsels hadden betrekking op een verlenging tot 30 juni 1968. Het comité van deskundigen heeft zich gunstig uitgesproken over een voortzetting van de werken na die datum. Een nieuw verzoek om financiële hulp werd ingediend en de werken werden voortgezet.

In de loop van 1968 heeft men meer bijzonder aandacht besteed aan de volgende punten :

— gebruik van elementen met drie ramen;

— amélioration des boîtiers de télécommande PAS 60;

— mise en service d'éléments de télécommande miniaturisés PAS 61.

Eléments de soutènement à 3 cadres.

La figure 4 illustre l'élément de soutènement à 3 cadres Westfalia qui a été essayé dans le bassin de Campine. Elle montre bien l'assemblage des trois cadres et des deux groupes de vérins de ripage. La liaison est obtenue, d'une part, par des lames de ressort au niveau du châssis de base et, d'autre part par des vérins écarteurs hydrauliques fixés au point le plus haut des fûts inférieurs d'étançons. L'ensemble est assez stable pour bien se comporter dans des tailles d'ouverture supérieure à 1,50 m et de pentes supérieures à 15°. Il est assez souple pour permettre une réorientation assez facile des éléments par rapport au sens de progression de la taille.

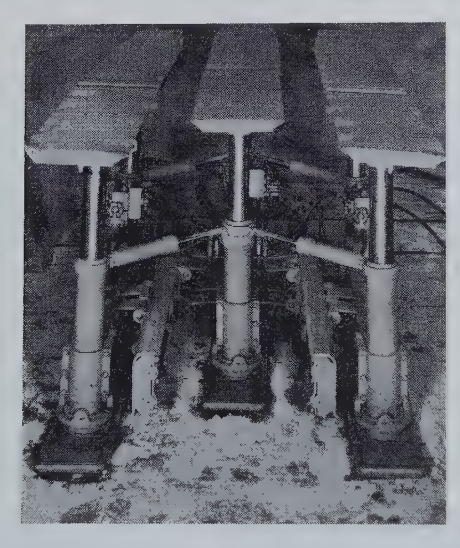


Fig. 4.

Elément de soutènement à 3 cadres Westfalia essayé dans le bassin de Campine - Assemblages.

Ondersteuningselement Westfalia met drie ramen, beproefd in het Kempens bekken - Verbindingen.

Trois observations peuvent être faites immédiatement.

— Le double châssis de base convient parfaitement pour des tailles de 2 m d'ouverture, mais est trop encombrant pour des tailles d'ouverture inférieure à 1,50 m. On en a tenu compte dans l'exécution du modèle qui sera mis en service dans des tailles de plus petite ouverture.

— verbetering van de afstandsbedieningskasten PAS 60;

— in gebruik neming van miniatuur afstandsbedieningselementen PAS 61.

Ondersteuningselementen met drie ramen.

Figuur 4 geeft een beeld van het ondersteuningselement met 3 ramen dat beproefd werd in het Kempens bekken. Men ziet duidelijk hoe de drie ramen en de twee groepen omdrukcilinders in elkaar gebouwd zijn. De verbinding wordt tot stand gebracht enerzijds door veerbladen op het niveau van de basisstructuur, anderzijds door hydraulische afstandsstangen die bevestigd worden op het hoogste punt van de onderstijlen. De stabiliteit van het geheel blijft bevredigend in pijlers met een opening van meer dan 1,50 m en een helling van meer dan 15°. Het geheel is soepel genoeg om een gemakkelijke herorientering van de elementen mogelijk te maken ten opzichte van de vooruitgangsrichting van de pijler.

Men kan onmiddellijk de volgende drie bemerkingen maken :

— De dubbele basisstructuur voldoet volkomen in pijlers met een opening van 2 m maar neemt te veel plaats in in pijlers met een opening van minder dan 1,50 m. Hiermee heeft men rekening gehouden bij de constructie van het model dat bestemd is voor de lagen met een kleinere opening.

— De bedieningskasten worden nog met de hand bewerkt. Nadat de bedieningskast PAS 60 in zoverre verbeterd was dat ze definitief kon worden in gebruik genomen, werden de handbediende kasten vervangen door de kasten PAS 60.

— De vierkante zolen werden bij de aanvang van de proef gebruikt. Later werden ze vervangen door zolen met afgeronde boord aan de voorzijde.

Bedieningskast PAS 60.

De sequentiebedieningskast PAS 60 werd schematisch voorgesteld op figuur 5. Elke kast bevat een klep voor het roven van de voorste stijl, een klep voor het roven van de achterste stijl, een paar kleppen voor het omdrukken, een klep voor het gelijktijdig zetten van de voorste en de achterste stijl en een klep voor het doorgeven van de stuurimpuls aan het naburig raam. Verder bevat de kast twee terugslagkleppen die de overbelasting van de stijlen onder controle houden. De eerste zes kleppen die wij hebben vernoemd en waarvan er

— Les boîtiers de commande sont encore des boîtiers de commande manuelle. Après que le boîtier de commande PAS 60 eut été amélioré au point de pouvoir être mis en service définitivement, les boîtiers de commande manuelle ont été remplacés par des boîtiers PAS 60.

— Les semelles de forme quadrangulaire ont été mises en service au début de l'expérience. Par la suite, elles ont été remplacées par des semelles dont le bord avant était arrondi.

Boîtier de commande PAS 60.

Le boîtier de commande en séquence PAS 60 a été représenté schématiquement à la figure 5. Chaque boîtier comprend une soupape pour le foudroyage de l'étançon avant et une soupape pour le foudroyage de l'étançon arrière, une paire de soupapes pour le ripage, une soupape pour la pose simultanée des deux étançons avant et arrière et une soupape pour la transmission de l'impulsion pilote au cadre voisin. Le boîtier renferme encore deux soupapes anti-retour contrôlant la surcharge des étançons. Les six premières soupapes que nous avons citées et dont trois sont visibles sur le schéma de la figure 5 sont actionnées successivement quand le piston différentiel vertical se déplace de haut en bas, poussant devant lui des roulettes qui

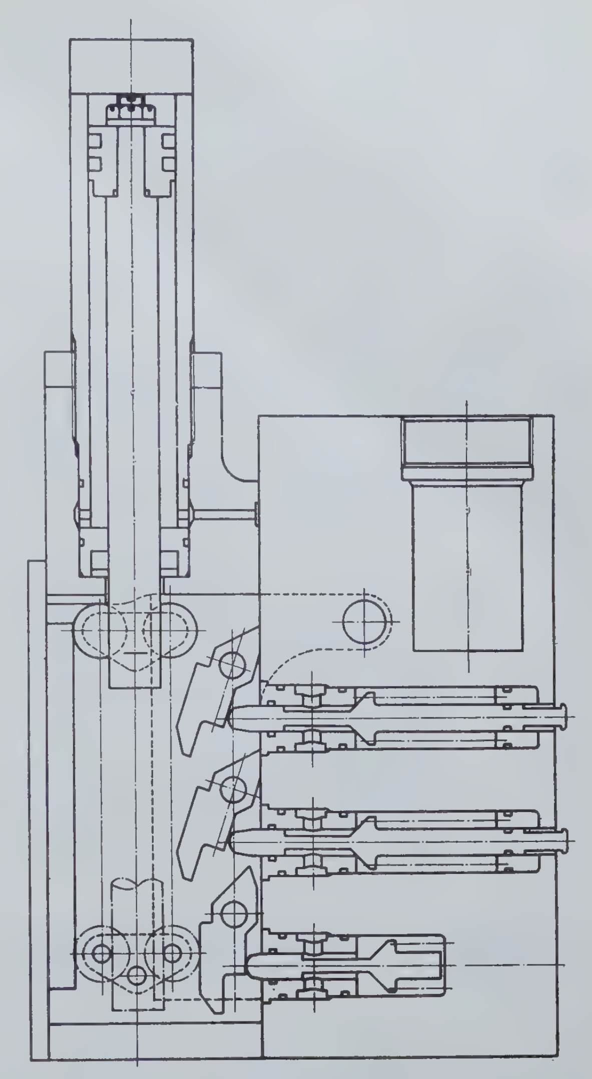


Fig. 5.
Boîtier de commande PAS 60 : schéma de la minuterie hydraulique.
Bedieningskast PAS 60 : schema van het hydraulisch horlogewerk.



Fig. 6.
Boîtier de commande PAS 60 : élément à piston.
Bedieningskast PAS 60 : het zuigerelement.

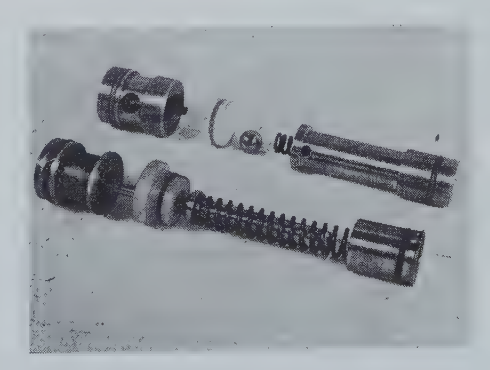


Fig. 7.
Soupapes à bille (en haut) et à cône (en bas).
Kogelklep (boven) en kegelklep (onder).

drie zichtbaar zijn op het schema van figuur 5 worden achtereenvolgens in werking gesteld wanneer de vertikale differentiële zuiger zich verplaatst van boven naar onder, waarbij hij de rolletjes voor

appuient sur les extrémités de tiges de soupapes. Ce piston différentiel vertical constitue, avec les différentes soupapes, la minuterie hydraulique. La figure 6 illustre cette minuterie. La figure 7 illustre deux types de soupapes qui ont été essayés, à savoir les soupapes à billes et les soupapes à cône.

Boîtier de commande en séquence PAS 61.

Les boîtiers PAS 60 ont été remplacés par les boîtiers PAS 61 qui diffèrent essentiellement des précédents par la présence d'une soupape qui ne laisse passer le fluide du circuit pilote à l'élément voisin que lorsqu'une pression suffisante s'est établie dans les étançons en serrage de l'élément qui vient d'avancer.

Les circuits hydrauliques ont été décrits en détail dans un exposé fait par M. Liégeois à la Journée d'Information sur les télécommunications, le télécontrôle et l'automatisation dans les mines, organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière à Liège, le 17 mai 1968. Le compte rendu de cette Journée a paru dans les Annales des Mines de Belgique d'octobre, novembre et décembre 1968.

122. Renforcement du soutènement des voies de chantiers par brochage des bancs.

Inichar a continué en 1968 la recherche entamée en 1967 et visant à réduire les frais d'entretien et à améliorer la tenue de la voie de base d'une taille ouverte dans un gisement sujet à dégagements instantanés de grisou.

Les données du problème ont été exposées dans le Rapport Annuel sur les travaux d'Inichar, exercice 1967, au par. 122. Nous en rappelons ci-après l'essentiel.

Le front de voie est en avance d'une quarantaine de mètres sur la taille. La veine a 1,40 m d'épaisseur et une inclinaison de 15 à 25°. Les épontes sont des schistes tendres et des grès en bancs minces. La roche du mur est altérée par l'eau du forage qui s'accumule au front de la voie. Les cadres cintrés coulissants sont placés par groupes de 3. Des entretoises amovibles empêchent le basculement au moment du tir.

On a placé dans les intervalles entre groupes de cadres, deux séries de 5 tiges de 1,60 m collées à la résine sur toute leur longueur.

zich op stoot die druk uitoefenen op de uiteinden van de klepstangen. Samen met de verschillende kleppen vormt deze vertikale differentiële zuiger het hydraulisch horlogewerk. Figuur 6 geeft een beeld van dit horlogewerk. Figuur 7 verbeeldt twee typen van kleppen die beproefd werden, namelijk kogelkleppen en kegelkleppen.

Sequentiebedieningskast PAS 61.

De kasten PAS 60 werden vervangen door de kasten PAS 61 die van de voorgaande essentieel verschillen door de aanwezigheid van een klep die de vloeistof van de stuurkring pas dan naar het naburige element laat gaan wanneer de drukking hoog genoeg gestegen is in de geplaatste stijlen van het zoëven vooruitgebrachte element.

De hydraulische kringlopen werden in alle bijzonderheden beschreven door dhr Liégeois op de Informatiedag voor telecommunicatie, telecontrole en automatisatie in de mijnen, die georganiseerd werd door het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid te Luik op 17 mei 1968. Het verslag van deze dag is verschenen in de Annalen der Mijnen van België in oktober, november en december 1968.

122. Versterking van de ondersteuning in een werkplaatsgalerij door het vernagelen van de banken.

Inichar heeft in 1968 het opzoekingswerk voortgezet dat in 1967 begonnen was met het doel de kosten van onderhoud te verminderen en een betere bewaring te bekomen in de voetgalerij van een pijler in een aan mijngasdoorbraken onderhevige afzetting.

De gegevens van het probleem werden uiteengezet in het Jaarverslag over de bedrijvigheid van Inichar voor 1967, in par. 122. Wij herhalen hier de voornaamste punten.

Het galerijfront heeft een voorsprong van een veertigtal meter op het pijlerfront. De laag heeft een opening van 1,40 m en een helling van 15 tot 25°. Het nevengesteente bestaat uit zachte schiefer en dunne zandsteenbanken. Het vloergesteente wordt aangetast door het water dat voortkomt van het boren en zich aan het front van de galerij verzamelt. De meegevende gebogen ramen worden geplaatst in groepen van drie. Wegneembare schoren beletten dat de ramen omvergeschoten worden.

In de openingen tussen de groepen van ramen heeft men twee reeksen van 5 stangen met een

Des mesures de convergence ont montré que l'ampleur moyenne des mouvements est à peine modifiée par le brochage, mais que la tenue de la voie est meilleure pendant la phase marquée par le passage du pied de taille. Ces observations ont été confirmées par la tenue moins bonne de la voie dans le tronçon suivant exécuté sans brochage.

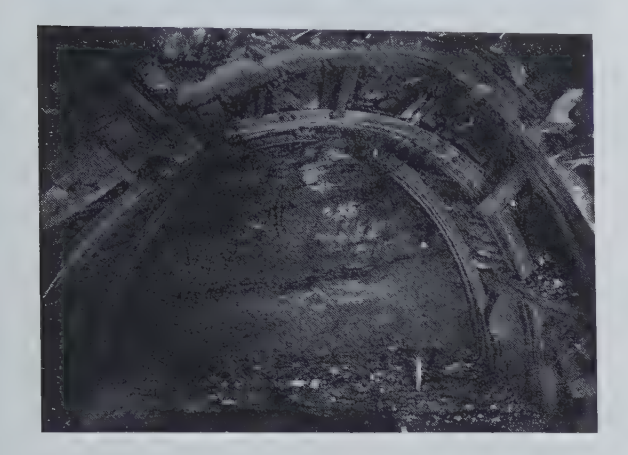


Fig. 8.

Front de voie 11 m en avant de la taille.

Galerijfront 11 m voor de pijler.

La figure 8 illustre le front de la voie, le 23 novembre 1968, pendant l'approche du front de taille qui se trouve à cette date-là à 11 m de distance. La forme des cadres et principalement celle des couronnes nous paraissent significatives.

Le cadre le plus proche des fronts n'a plus tout à fait son cintrage original et accuse déjà une légère déformation, ce qui indique que la surpression due à l'approche de la taille fait sentir ses effets dans le massif au-delà du front de la voie proprement dit. La déformation des bancs de toit à très courte distance du front de la voie est déjà considérable. La couronne et le montant gauche des cadres les plus proches de l'observateur sont déjà déformés à un point tel qu'ils ne pourraient plus offrir qu'une résistance très faible à la pesée des bancs de roche. L'asymétrie de la déformation apparaît déjà et on devine que les mouvements de terrain autour de la galerie ont une ampleur qui dépasse la zone d'action possible des broches d'ancrage. Un observateur averti peut en déduire que le soutènement ne pourra pas s'opposer au déplacement d'ensemble des roches affectées par l'exploitation de la taille.

Le brochage a donc amélioré la tenue du toit pendant la phase marquée par le passage de la

lengte van 1,60 m aangebracht; deze stangen zitten over heel hun lengte vast in hars.

Convergentiemetingen hebben uitgewezen dat de gemiddelde omvang der verzakkingen nauwelijks beinvloed wordt door het vernagelen, maar dat de galerij beter bewaard blijft in de faze overeenkomend met het voorbijgaan van de pijlervoet. Deze vaststellingen werden bevestigd toen bleek dat het volgend gedeelte van de galerij, waar geen vernageling plaats vond, minder goed hield.

Figuur 8 geeft het front van de galerij, op 23 november 1968, bij de nadering van het pijlerfront, dat zich op dat ogenblik op een afstand van 11 m bevindt. De vorm van de ramen en dan vooral van de kroon lijkt ons veelbetekenend.

Het raam dat het dichtst bij het front staat heeft reeds niet meer zijn oorspronkelijke ronding en vertoont reeds een lichte vervorming, waaruit blijkt dat de overdruk die ontstaat bij het naderen van de pijler voelbaar is in het massief dat vóór het eigenlijk galerijfront gelegen is. Op zeer korte afstand van het front zijn de dakbanken reeds aanzienlijk vervormd. Kap en linker stijl van het raam het dichts bij de waarnemer zijn reeds zodanig vervormd dat ze maar heel weinig weerstand meer kunnen bieden aan het gewicht van de steenbanken. Men ziet reeds het assymmetrische in de vervorming en men kan gemakkelijk raden dat het gesteente rondom de galerij in beweging gekomen is over een afstand die groter is dan de lengte der stangen. Een ervaren waarnemer weet dat de ondersteuning geen weerstand meer zal kunnen bieden wanneer de steenbanken zich onder invloed van de ontginning in de pijler in blok gaan verplaatsen.

Het vernagelen betekende dus een verbetering van de houding van het dak tijdens die periode waarin de pijler voorbijkomt, maar het heeft nooit kunnen beletten dat de dakbanken in stukken braken op de grens van het ontgonnen paneel, in de rand van de voetgalerij.

Zowel met vernageling als voordien heeft men heel de galerij moeten nabreken op een betrekkelijk korte afstand van de pijler.

300 m achter de pijler moet men opnieuw nabreken als men een galerij met een goede sectie wil behouden. Figuur 9 geeft de nabraakbres op 276 m achter de pijler in een stuk waar vernageling werd toegepast. In het front van deze bres ziet men de karakteristieke V-plooi van eenzijdige ontginningen in schieferachtige gesteenten. De steenbanken die men ziet in de kroon en die op het ogenblik van de aanleg der galerij 3 m boven de

taille, mais il n'a jamais pu s'opposer à la fracturation des bancs de toit à la limite du panneau exploité en bordure de la voie de base.

Pendant toute la durée du brochage, comme avant, il a fallu procéder à un recarrage de la galerie à une distance relativement courte derrière la taille.

A 300 m derrière la taille, il est à nouveau nécessaire de procéder à un recarrage si l'on veut obtenir une galerie de belle dimension. La figure 9 montre la brèche de recarrage à 276 m derrière la taille dans un tronçon qui a été broché. On retrouve au front de la brèche le pli en V caractéristique des exploitations unilatérales en terrains schisteux. Les bancs de roche, visibles en couronne et qui se trouvaient lors du creusement à 3 m au-dessus de la couche, se sont délités en feuillets minces par l'effet de la flexion.

L'amélioration nette des conditions de travail à la jonction taille-voie a payé largement la peine qu'on s'est donnée.

Grâce au brochage, il n'a pas été nécessaire de recarrer la voie entre le front et le pied de taille comme c'était le cas auparavant. Le brochage a donc été bénéfique dans ce sens. Mais à partir d'un point qui se situe à une trentaine de mètres derrière la taille, il n'est plus si facile de mettre cet effet bénéfique en évidence. A plus longue échéance, la voie est soumise aux destructions caractéristiques des galeries creusées en avant des tailles et sans basse-taille. L'exemple confirme une fois de plus la validité des principes qui ont présidé à l'adoption du soutènement en cadres articulés sur piles de bois.

123. **Boulonnage des voies de chantier.**

L'emploi de boulons collés à la résine a permis d'améliorer considérablement l'efficacité du boulonnage en tant que procédé de soutènement et de renforcement des parois de galeries.

Les boulons d'ancrage collants du type « Klebanker » ont été décrits par M.F. Schuermann à la Conférence Internationale sur les Pressions de Terrains, tenue à Paris du 16 au 20 mai 1960.

Au cours des années 1965 et 1967, quelques essais ont été effectués en Belgique avec des boulons de ce genre, en vue de renforcer, d'une part, un

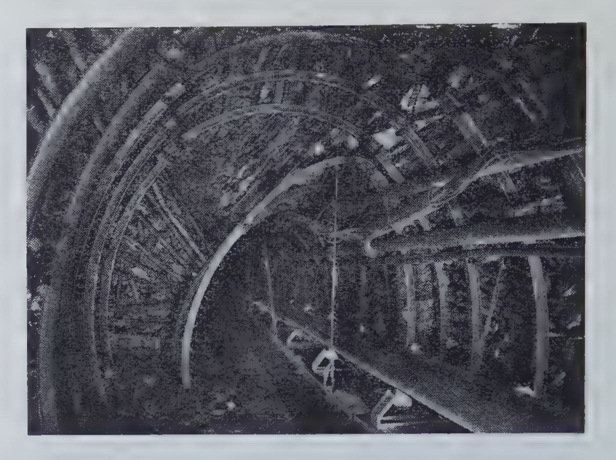


Fig. 9.

Brèche de recarrage 276 m derrière la taille. Observer le feuilletage des bancs du toit dû à la flexion.

Nabraakbres 276 m achter de pijler. Bemerk de afschilfering van de dakbanken tengevolge van de buigkrachten.

laag zaten zijn door de buigkrachten ontbonden tot fijne schilfers.

De uitgesproken betere werkomstandigheden aan het verbindingspunt tussen pijler en galerij vormen een ruime compensatie voor de moeite die men zich getroost heeft.

Dank zij het vernagelen heeft men de galerij niet moeten nabreken tussen het front en de pijlervoet zoals vroeger het geval was. In dat opzicht is het vernagelen dus nuttig geweest. Komt men echter op een punt dat zowat dertig meter achter de pijler ligt, dan ziet men het nut ervan niet zo duidelijk meer in. Op lange termijn vertoont de galerij de beschadiging die karakteristiek is voor galerijen die vóór de pijler en zonder simpel gedreven zijn. Dit voorbeeld is een bevestiging temeer van de principen die vooropgestaan hebben bij het invoeren van de ondersteuning bestaande uit gelede ramen op houtbokken.

123. **Het plaatsen van ankerbouten in de werkplaatsgalerijen.**

Het gebruik van kleefankerbouten met hars betekende een merkelijk hogere doeltreffendheid van de verankering als procédé voor de ondersteuning en de versteviging der wanden in galerijen.

De kleefankerbouten van het type «Klebanker» werden beschreven door de heer F. Schuermann op de Internationale Conferentie over de Gesteentedruk te Parijs gehouden van 16 tot 20 mei 1960.

In de loop van 1965 en 1967 werden in België enkele proeven met soortgelijke ankers uitgevoerd,

mur très fluant au siège Eisden (1) et, d'autre part, un toit assez ferme dans deux courts tronçons de voie au siège Zwartberg (2).

Cependant, cet ancrage à la résine était encore limité à une longueur de scellement de 30 cm au fond du trou. Un progrès important a été apporté, il y a 2 à 3 ans, par un ancrage à la résine sur toute la longueur du trou, ce qui permet de bien solidariser l'ensemble des bancs traversés. Avec les anciens boulons, un banc de 20 à 30 cm d'épaisseur en fond de trou était relié au toit immédiat de la galerie au moyen d'une plaque serrée par un écrou. En cas d'effritement du bas-toit, la plaque de serrage pend dans le vide et le boulon perd toute son efficacité.

L'ancrage réparti fait jouer aux boulons dans les bancs de roche un rôle analogue à celui de vis enfoncées dans un paquet de planches superposées.

Grâce à une diminution du prix des cartouches, les boulons à la résine sont actuellement moins chers que les boulons à expansion et, de ce fait, la technique a retrouvé un surcroît d'intérêt, principalement dans les mines des bassins de Lorraine (fer et charbon), du Nord de la France et de la Ruhr.

Ce procédé, en renforçant les bancs du toit, permet à la dalle de roche de se supporter elle-même au-dessus du vide de la voie et, de ce fait, le soutènement des galeries de section rectangulaire ou trapezoïdale redevient plus facile à réaliser. Si le toit n'est pas entamé lors du creusement de la voie, la jonction « taille-voie » est fortement simplifiée du fait que le toit de la taille se prolonge sans discontinuité dans la voie.

La figure 10 montre une cartouche livrée par la firme allemande Becorit. Cette cartouche a 30 cm de longueur, 28 mm de diamètre extérieur et l'épaisseur des parois est de 1,8 à 2 mm. L'enveloppe est en verre ou en résine phénolique et contient un mélange de sable quartzeux et de résine de polyester avec une grosse proportion de sciure de bois, ainsi qu'un réactif accélérateur. A l'intérieur se trouve un tube de verre de 28 cm de longueur et de 7 mm de diamètre à paroi mince, qui contient le réactif durcisseur.

Les cartouches de la firme Celtite sont constituées de deux enveloppes concentriques. L'enveloppe ex-

(1) Renforcement des roches par boulons d'ancrage « Klebanker ». Fol n° 1374.

(2) Applications du boulonnage au charbonnage de Zwartberg. Bulletin Technique « Mines » Inichar n° 106.

de ene keer in Eisden (1) om een zeer beweeglijke vloer te verstevigen, de andere keer te Zwartberg (2) voor de versteviging van een tamelijk goed dak over korte stukken galerij.

Toch bleef de verankering met hars beperkt tot een lengte van 30 cm in de bodem van het boorgat. Toen 2 tot 3 jaar geleden een verankering met hars werd toegepast over heel de lengte van het gat betekende dit een belangrijke vooruitgang vermits het geheel der gesteentebanken daardoor aan elkaar gehecht werd. De oude bouten vormden een verbinding tussen een steenbank met een dikte van 20 tot 30 cm in de bodem van het boorgat met het onmiddellijk dak van de galerij, en dit met behulp van een plaat die met een bout werd aangespannen. Indien het laag dak afbrokkelt hangt deze plaat in het ijle en verliest het anker elk nut.

Met de verdeelde verankering speelt de ankerbout in de gesteentebanken een rol die kan vergeleken worden met die van een nagel in een stapel opeengetaste planken.

Dank zij een prijsvermindering van de patronen kosten de harsankerbouten nu minder dan de uitzettingsbouten waardoor de techniek opnieuw aan belang gewonnen heeft, vooral in de mijnen van het bekken van Lotharingen (ijzer en kolen), in het Noorden van Frankrijk en in de Ruhr.

Dit procédé, bestaande in de versteviging van de dakgesteenten, maakt dat de steenlaag zichzelf kan dragen boven de uitholling der galerij zodat een galerijondersteuning met rechthoekige of trapezoïdalen vorm opnieuw aantrekkelijk wordt. Wanneer het dak niet moet worden ingesneden bij het drijven, betekent dit een merkelijke vereenvoudiging van de verbinding « pijler-galerij » door het feit dat het dak van de pijler zonder discontinuiteit overgaat in het dak van de galerij.

Figuur 10 geeft een patroon geleverd door de Duitse firma Becorit; ze heeft een lengte van 30 cm en een uitwendige doormeter van 28 mm; de wanddikte gaat van 1,8 tot 2 mm. De zak is in glas of in fenolhars en bevat een mengsel bestaande uit kwartshoudend zand, polyesterhars en een grote hoeveelheid zagemeel, benevens een activerend element. In het inwendige bevindt zich een glazen buis met een lengte van 28 cm en een doormeter van 7 mm met een dunne wand waarin het hardend element geborgen zit.

De patronen van de firma Celtite bestaan uit twee concentrische omhulsels. Het buitenste bevat

(1) Versteviging van het gesteente met ankerbouten « Klebanker ». Fol. n[r] 1374.

(2) Toepassing van de ankerbouten in de kolenmijn Zwartberg. Technisch Tijdschrift « Mijnen » Inichar n[r] 106.

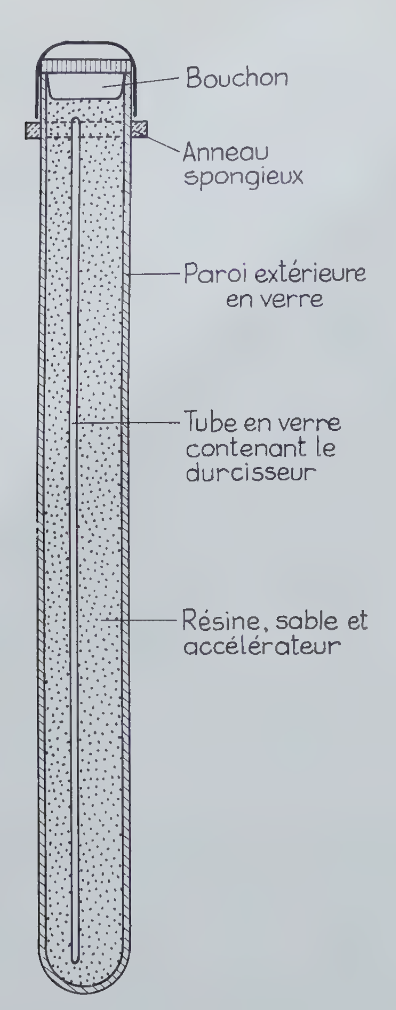


Fig. 10.

Cartouche en verre contenant la résine de polyester et un réactif accélérateur ainsi qu'un autre tube en verre renfermant le réactif durcisseur. L'ampoule est fermée par un bouchon en matière plastique; un anneau en matière spongieuse permet de maintenir la cartouche au fond d'un trou dirigé vers le haut.

Glazen patroon die een polyesterharz bevat en een catalysator. In het midden zit er een tweede glazen buisje met een verhardingsmiddel. De patroon wordt afgesloten door een plastiekstop. Een schuimrubberen ring houdt de patroon op zijn plaats in het boorgat.

Bouchon = stop. Anneau spongieux = schuimrubberen ring. Paroi extérieure en verre = glazen buitenwand. Tube en verre contenant le durcisseur = glazen buisje met een verhardingsmiddel. Résine, sable et accélérateur = hars, zand en catalysator.

térieure contient un mastic brun (Norsodyne + dolomie) et un accélérateur (diméthylanilène), ainsi qu'un stabilisateur (styrène). L'enveloppe intérieure contient le catalyseur (peroxyde de benzoyle) étendu dans un sable siliceux.

Les cartouches « Celtite » ont une gaine en rilsan, qui semble être la matière qui laisse passer le moins les vapeurs de styrène. Cependant cette gaine n'est

bruine stopverf (Norsodyne en dolomiet) en een hardend element (dimetylaniline) benevens een stabilisator (styreen). Het binnenomhulsel bevat de katalysator (benzoylperoxyde) die in siliciumhoudend zand bevat zit.

De patronen Celtite zitten in een huls uit rilsan, welke stof de dampen van styreen naar het schijnt het minst doorlaat. Deze huls is evenwel niet stijf en om daaraan te verhelpen heeft men er een tweede huls in plexiglas (mazen van 10 mm) aan toegevoegd; deze wordt volledig ontredderd wanneer de stang in het boorgat gestoken wordt.

Ankerstangen of -bouten bestaan meestal uit schroefvormige staven van 20 tot 21 mm. Er kan op beide uiteinden draad getrokken worden. De gaten worden geboord met behulp van boorhamers op speciale boorknechten. Sommige installaties werden door NIEB ter beschikking gesteld van verscheidene kolenmijnen.

Volgens een zeker aantal tijdopnamen duurt het boren van het gat en het plaatsen van de bout 20 tot 30 minuten MP. Dit is een traag procédé, hetgeen NIEB ertoe heeft aangezet verschillende constructeurs te raadplegen om een snellere werkwijze te bekomen.

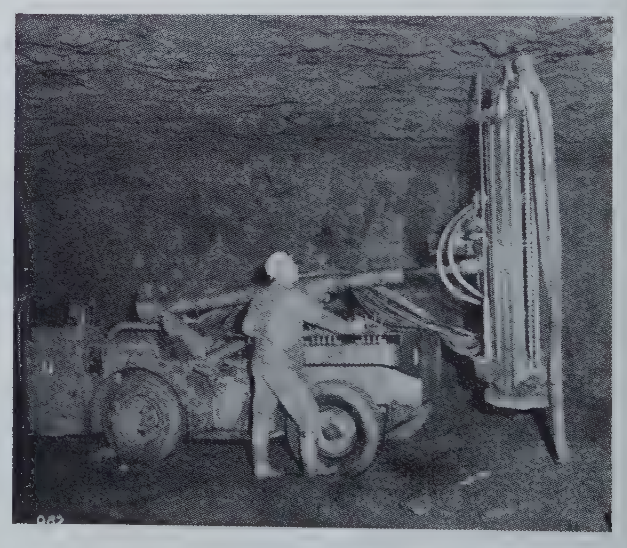


Fig. 11.

Jumbo de boulonnage sur pneus à un bras, avec tourelle automatique pour la pose de boulons à la résine (type 082). Verankeringsjumbo, op luchtbanden, met één arm en automatische toren voor het plaatsen van harsankerbouten (type 082).

De firma « Secoma » bouwt jumbos voor het plaatsen van ankerbouten (fig. 11) die voor de volgende drie operaties kunnen gebruikt worden :

— het boren van de gaten;
— het gecontroleerd inbrengen van de stangen;
— het aanklemmen van de moeren onder de steunplaten.

pas rigide et, pour remédier à cet inconvénient, on a placé une seconde gaine en plexiglas ajouré (mailles de 10 mm) qui se déchiquette complètement dans le trou lors de l'introduction de la tige.

Les tiges ou boulons d'ancrage sont généralement constitués de barres torsadées de 20 à 21 mm. Les deux extrémités peuvent être filetées. Les trous sont forés à l'aide de perforateurs montés sur des béquilles spéciales. Certains équipements ont été mis à la disposition de plusieurs charbonnages par l'INIEX.

D'après plusieurs chronométrages, le forage d'un trou et la mise en place du boulon demandent 20 à 30 minutes/Hp. Ce procédé est lent, c'est ce qui a conduit INIEX à consulter plusieurs constructeurs pour accélérer ce travail.

La firme « Secoma » construit des jumbos de boulonnage (fig. 11) utilisables pour les trois opérations suivantes :

— foration des trous,
— introduction contrôlée des tiges,
— serrage des écrous des plaques d'appui.

De tels jumbos utilisés dans les mines de fer sont commandés par un seul ouvrier qui place facilement 70 boulons par poste. Le temps moyen pour la pose d'un boulon, qui est de 3 min 30 s seulement, se répartit de la façon suivante :

— forage du trou	1 min 30 s
— retrait du fleuret	30 s
— introduction de la résine	1 min
— placement de la tige	30 s
— placement de la tige	30 s

Pour obtenir des renseignements plus détaillés sur ce sujet, nous conseillons aux lecteurs de consulter la «Note d'information technique n° 2588 » publiée par INIEX et intitulée « Evolution du forage et du boulonnage dans les mines de fer de Lorraine ».

Plusieurs essais ont été entrepris en 1968 dans divers charbonnages des bassins de Campine et du Hainaut. Les plus importants ont eu lieu dans des voies de pied creusées en avant des tailles (Ressaix, Petit-Try et Waterschei) et dans des traçages en ferme en vue d'exploitations rabattantes (Eisden et Beringen).

Dans un tronçon de 50 m, INIEX fait l'essai de « cadrancrés ». Un cadrancré construit par la firme Usinor est constitué de deux fers U assemblés par des étriers et placés de part et d'autre de l'axe

Deze jumbo's worden in de ijzermijnen gebruikt en worden daar bediend door één enkele arbeider die gemakkelijk 70 ankerbouten plaatst per dienst; de gemiddelde tijd voor het plaatsen van een ankerbout bedraagt slechts 3 min 30 s en wordt verdeeld als volgt :

— het boren van het gat	1 min 30 s
— het terugtrekken van het boorijzer	30 s
— het inbrengen van de hars	1 min
— het plaatsen van de stang	30 s
	3 min 30 s

Wil iemand over dit onderwerp meer bijzonderheden weten, dan raden wij hem aan de « Technische Informatienota nr 2588 » van NIEB te lezen, die de titel draagt : « Evolutie van het boren en van de techniek der ankerbouten in de ijzermijnen van Lotharingen ».

Verschillende proeven vonden plaats in 1968 in verschillende mijnen van de bekkens der Kempen en Henegouwen. De voornaamste vonden plaats in voetgalerijen die voor de pijler gedreven werden (Ressaix, Petit-Try en Waterschei) en in op voorhand gedreven galerijen voor terugwaartse ontginningen (Eisden en Beringen).

In een stuk galerij met een lengte van 50 m maakt NIEB een proef met de « cadrancré ». Een cadrancré gemaakt door de firma Usinor bestaat uit twee met beugels aan elkaar verbonden U-profielen die weerszijden van de as der bouten

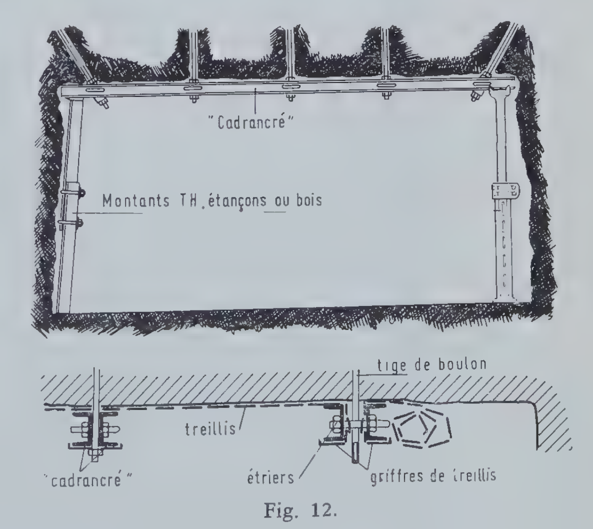


Fig. 12.

Cadrancré Usinor formé de 2 poutrelles U assemblées par étriers, enserrant les boulons d'une rangée. Un treillis est tendu entre les poutrelles au moyen de griffes.

Cadrancré Usinor bestaande uit 2 met beugels verbonden U-profielen die de bouten van een rij bevatten. Tussen de ramen wordt een draadnet gespannen met behulp van haken.

Treillis = draadnet. Tige de boulon = ankerstang. Griffes des treillis = haken.

des boulons d'une rangée (fig. 12). Un treillis placé au toit est tendu entre les poutrelles au moyen de griffes venant s'emboîter dans les semelles des profils.

Après le placement de tous les boulons de la rangée, les deux poutrelles sont resserrées contre les boulons par serrage des écrous des étriers. Les écrous des boulons d'ancrage sont ensuite serrés contre les poutrelles.

124. Revêtement des bouveaux circulaires au moyen de panneaux en béton armé.

L'essai de panneaux en béton armé comme revêtement d'un bouveau circulaire a commencé à la fin de novembre 1967 au Charbonnage de Beringen. Rappelons que les anneaux ont 4,20 m de diamètre utile et sont constitués de 5 panneaux (4 grands de 500 kg et 1 petit de 250 kg). Les éléments sont manutentionnés mécaniquement et leur pose est extrêmement rapide sans effort physique.

Suite aux résultats favorables obtenus dès le début du creusement, il a été décidé de ne pas limiter l'essai aux 50 m prévus, mais de le poursuivre sur un tronçon de 400 m. Un mois après le démarrage de l'essai, le rendement global du creusement d'un bouveau de ce genre était amélioré de plus d'un tiers.

Pour conférer au revêtement sa résistance, il importe de remplir convenablement le vide entre les terrains et les panneaux. Au début, des sacs de cendres volantes ont été placés à front, tandis qu'on injectait dans les interstices à l'arrière un mélange de ciment et de schistes broyés. Il fallait alors boucher tous les joints verticaux entre les anneaux, ainsi que tous les trous de manutention des panneaux, pour éviter que le lait de ciment injecté ne s'échappe.

Dans les cent derniers mètres, le vide a été rempli à front même au moyen d'un appareil « Hölter ». Cet appareil est capable d'aspirer directement un mélange de sable et de gravier dans les berlines et de le refouler au-dessus des panneaux.

La figure 13 montre le très bel aspect du bouveau revêtu de panneaux; la paroi est plus lisse que celle d'un bouveau revêtu de claveaux. Pour évaluer l'incidence de cette caractéristique sur la ventilation d'une mine, des mesures comparatives ont été exécutées par l'Institut d'Hygiène des Mines à Hasselt. Les pertes de charge dues à la rugosité des parois de ce tronçon sont 12 % plus faibles

van een rij staan (fig. 12). Tussen de balken wordt met behulp van haken een draadnet tegen het dak gespannen; de haken hangen achter de lijfplaten van de profielen.

Nadat al de ankerbouten van een rij aangebracht zijn, worden de twee profielen tegen de ankers aangedrukt door aanspannen van de bouten der beugels. Vervolgens worden de moeren van de ankerbouten tegen de profielen aangedrukt.

124. Bekleding van cirkelvormige steengangen met behulp van panelen in gewapend beton.

De proeven met panelen in gewapend beton voor het bekleden van een cirkelvormige steengangen namen een aanvang op het einde van november 1967 in de Kolenmijn Beringen. Wij herinneren eraan dat de ringen een nuttige doormeter hebben van 4,20 m en samengesteld zijn uit vijf panelen (4 grote van 500 kg en 1 klein van 250 kg). De elementen worden mechanisch gehanteerd en zeer snel geplaatst zonder fysieke inspanning.

Gezien de gunstige resultaten die bij de aanvang van het drijfwerk verkregen werden, heeft men besloten de proef niet te beperken tot 50 m zoals men van plan was, doch ze voort te zetten over een afstand van 400 m. Een maand na de aanvang van de proef had men bij het drijven een effect bereikt dat een derde beter was dan bij soortgelijke steengangen.

Om deze bekleding haar weerstand te geven is een goede opvulling vereist van de ruimten tussen de panelen en het gesteente. Aanvankelijk werden aan het front zakken met vliegas aangebracht en werden de ledige ruimten achteraf volgespoten met een mengsel van cement en gebroken schiefer. Hiertoe moest men toen al de vertikale voegen tussen de ringen afdichten en ook al de hanteeropeningen in de panelen, zoniet zou de geinjecteerde cementmelk weggelopen zijn.

Over de laatste 100 m werden de ruimten aan het front zelf gevuld met behulp van een « Hölter »-apparaat. Hiermee wordt een mengsel van zand en grind rechtstreeks uit de wagen aangezogen en achter de panelen gedrukt.

Figuur 13 toont aan hoe mooi de steengangen met panelen er uit zien; de wanden zijn effener dan die van steengangen die met blokken zijn bekleed. Vergelijkende metingen werden uitgevoerd door het Instituut voor Mijnhygiëne te Hasselt met het doel de invloed van deze eigenschap op de luchtverversing in een mijn na te gaan. De ladingsverliezen als gevolg van de ruwheid der wanden



Fig. 13.

Photo du bouveau circulaire revêtu de panneaux en béton armé. On constate sur cette photo que les parois sont presque lisses, ce qui diminue de beaucoup les pertes de charge pour l'aérage.

Foto van de cirkelvormige steengang bekleed met panelen in gewapend beton. Men ziet op deze foto dat de wanden bijna glad zijn, waardoor de ladingsverliezen bij de luchtverversing sterk verminderd worden.

que celles d'un bouveau en claveaux de même diamètre, nouvellement creusé.

La première partie du tronçon a été creusée dans des terrains bien détendus par le passage d'une exploitation sous-jacente, antérieure au creusement du bouveau. Le revêtement n'y a subi aucune contrainte et aucune déformation. Dans la seconde partie, au contraire, le bouveau a été creusé en zone vierge, au-dessus du charbon en place et il s'est rapproché d'une grande faille radiale de près de 200 m de rejet. Les terrains étaient également affec-

zijn in dit stuk 12 % kleiner dan in een pas gemaakte steengangen in blokken met dezelfde doormeter.

Het eerste gedeelte van het betrokken stuk werd gedreven in een gesteente dat goed ontspannen was door een ontginning die voor het drijven van de steengang op een lager niveau had plaats gehad. Hier heeft de ondersteuning geen enkele belasting of vervorming ondergaan. In het tweede gedeelte daarentegen kwam de steengang in een onaangetaste zone boven vaste kolen en in de buurt van een grote radiale storing met een bedrag van bijna



Fig. 14.

Fissuration des panneaux en béton armé dans la partie du bouveau creusée en terrains non détendus par une exploitation antérieure.

Barsten in de panelen in gewapend beton daar waar de steengang gedreven werd in gesteenten die niet door een vroegere ontginning ontspannen zijn.

tés par plusieurs failles de faible rejet. Dans cette zone, certains panneaux ont été fissurés (fig 14) et quelques-uns ont subi un début d'écaillage en couronne.

Pour éviter ces dégradations, il est nécessaire de remplir soigneusement et immédiatement à front, le vide entre les panneaux et le terrain. Le remblayage avec l'appareil Hölter s'est avéré très efficace et il suffit alors d'injecter à l'arrière un mélange de ciment et de schistes broyés. Les essais de laboratoire ont d'ailleurs montré d'une façon péremptoire que ce revêtement ne pouvait avoir une bonne résistance qu'à la condition expresse d'exécuter un excellent remplissage du vide entre le revêtement et le terrain.

Etant donné l'intérêt de cette technique, plusieurs charbonnages campinois ont conçu et construit de nouveaux engins de manutention mécanique plus puissants, capables de soulever 1.000 à 1.200 kg au lieu de 500 kg. Dans ces conditions, on peut soit augmenter l'épaisseur des panneaux (la porter de 20 à 30 ou 40 cm) pour réaliser un revêtement plus solide, soit doubler la largeur des éléments pour réduire le nombre de pièces à poser et accélérer encore cette phase du travail.

Quand les dimensions des cages ne permettent pas de descendre de grands panneaux, les techniciens tchécoslovaques ont coupé les éléments en deux pièces, mais leur pose s'exécute par groupe de deux, comme le montre la figure 15. Un châssis métallique solidarise deux éléments en enfonçant des boulons dans les trous de manutention. Ce châssis comporte au centre la tête sphérique qui est alors normalement saisie par la machine.

200 m. Daarenboven was het gesteente doorkorven door verschillende kleinere storingen. In deze zone liepen enkele panelen scheuren op (fig. 14) en bij enkele begint een zekere afschilfering zich voor te doen in de kroon.

Om deze beschadigingen te voorkomen is het nodig dat de ruimten tussen panelen en gesteente onmiddellijk aan het front zorgvuldig worden opgevuld. In dat opzicht is het Hölterapparaat zeer doelmatig gebleken; hierbij volstaat het achteraf een mengsel van cement en gebroken schiefer in te spuiten. De laboratoriumproeven hebben ten andere het oververtuigend bewijs geleverd dat deze blekleding enkel weerstandbiedend is op uitdrukkelijke voorwaarde dat de holten tussen bekleding en gesteente buitengewoon goed opgevuld zijn.

Wegens de voordelen verbonden aan deze techniek hebben verschillende Kempense steenkolenmijnen nieuwe mechanische hanteerapparaten gebouwd met een hijsvermogen van 1.000 tot 1.200 kg in plaats van 500 kg. Op die voorwaarde kan men ofwel de dikte van de panelen opdrijven (van 20 cm brengen op 30 of 40 cm) om een steviger bekleding te bekomen, ofwel de breedte van de elementen verdubbelen om minder elementen te moeten plaatsen en deze faze van het werk nog sneller te doen vooruitgaan.

Wanneer de liftkooien te klein zijn voor de grote panelen snijden de Tsjeko-Slovaakse technieker de elementen in twee stukken; ze worden evenwel per groep van twee geplaatst zoals men ziet op figuur 15. Beide elementen worden verbonden door middel van een metalen raam en bouten die in de hanteeropeningen gestoken worden. In het centrum van dit raam zit de bolscharnier die dan op normale wijze door de machine wordt gegrepen.

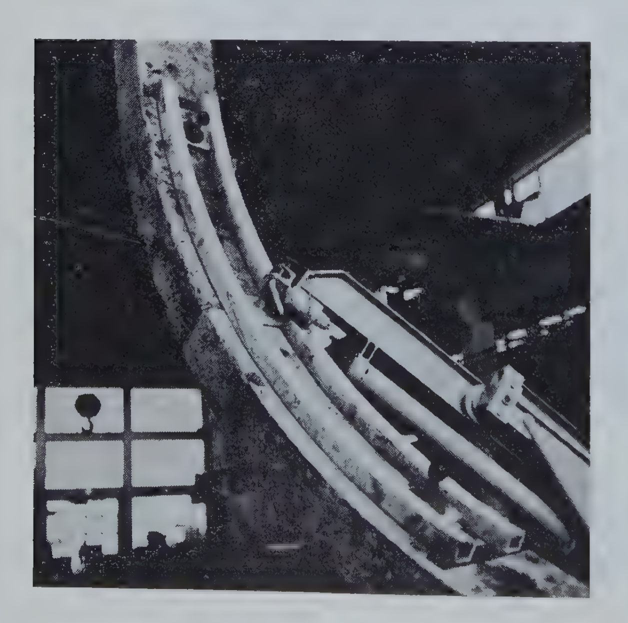


Fig. 15.

Pose de petits panneaux par groupe de deux au moyen d'un châssis métallique.

Het plaatsen van kleine panelen in groepen van twee met behulp van een metalen raam.

Outre ces applications pratiques, d'autres essais ont été exécutés en laboratoire en vue d'augmenter l'élasticité du soutènement en réalisant par exemple un revêtement mixte de panneaux et de claveaux, ou en insérant des intercalaires compressibles dans le béton. Ces modifications n'ont pas apporté de modifications sensibles aux charges maximales atteintes.

Des études sont actuellement en cours en vue d'augmenter encore l'avancement journalier des bouveaux en claveaux. L'emploi des panneaux n'a accéléré que la pose du revêtement, mais aucun changement n'a encore été apporté ni au forage ni au chargement des déblais.

L'utilisation d'un matériel nouveau plus élaboré pour l'accomplissement de ces opérations permettrait de réaliser un nouveau bond en avant dans ces chantiers. On envisage d'utiliser pour le forage des jumbos fixés à une estacade de chargement par scraper, elle-même montée sur roues ou sur chenilles.

13. TELECOMMUNICATIONS SOUTERRAINES, TELECOMMANDE PAR RADIO, TELECONTROLE ET AUTOMATISATION DANS LA MINE

131. Télécommunications.

Choix du câble guide d'ondes.

Le câble bifilaire Téléchar a été à nouveau essayé, dans des conditions très diverses. On l'a expérimenté en tunnel et dans la mine. La répétition de manipulations antérieures a confirmé la supériorité du câble bifilaire sur le câble monofilaire. Des essais dans la mine avec et sans câble ont démontré l'intérêt du câble bifilaire, dans les puits, les galeries principales et les tailles. On a fait construire un nouveau câble bifilaire, en tenant compte de l'expérience acquise lors d'essais de longue durée en taille.

On a mis en évidence l'influence de la variation d'impédance du guide d'ondes sur la qualité des transmissions. Les variations d'impédance sont dues notamment à des flexions, des étirements, la présence de poussières sur le câble ou d'humidité entre les deux conducteurs s'il s'agit d'un câble creux. La position du câble par rapport à l'environnement doit être étudiée de manière approfondie.

Parmi les expériences particulièrement didactiques, nous en citerons deux qui mettent bien en

Buiten deze bedrijfsproeven werden laboratoriumproeven uitgevoerd met het doel de ondersteuning meer elasticiteit te geven bij voorbeeld door blokken en panelen bij het bekleden te mengen of door in het beton samendrukbare voeringen aan te brengen. Deze wijzigingen hebben geen merkbare invloed uitgeoefend op de breukbelasting.

Momenteel zijn studies in gang voor een verder opdrijven van de vooruitgang per dag die met de panelen in de steengangen kan bereikt worden. Door panelen te gebruiken heeft men enkel het plaatsen van de ondersteuning versneld, maar men heeft nog geen verbeteringen aangebracht aan het boren of het opladen van de stenen.

Door het gebruik van nieuw en nog beter bestudeerd materieel voor deze bewerkingen zou men nog een sprong vooruit maken op deze werkpunten. Voor het boren denkt men aan het gebruik van jumbos' die zouden gemonteerd zijn op een laadvlak met scraper, dat op zijn beurt zou vooruitgaan op wielen of rupskettingen.

13. ONDERGRONDSE TELECOMMUNICATIE, RADIOTELEBEDIENING, TELECONTROLE EN AUTOMATISATIE IN DE MIJN

131. Telecommunicatie.

Keuze van de kabel golfgeleider.

Er werden nieuwe proeven uitgevoerd met de tweeaderige kabel Telechar, in zeer uiteenlopende omstandigheden. Deze proeven vonden plaats in een tunnel en in de mijn. Men heeft de vorige handelingen herhaald en daardoor het overwicht van de tweeaderige kabel op de éénaderige opnieuw bevestigd. Een proef uitgevoerd in de mijn met en zonder kabel heeft aangetoond hoe belangrijk de tweeaderige kabel is, in de schachten, de hoofdgalerijen en de pijlers. Men heeft een nieuwe tweeaderige kabel doen maken, rekening houdend met de ervaringen opgedaan tijdens proeven van lange duur in de pijler.

Men heeft de invloed op de kwaliteit der verbinding doen uitkomen van de verandering van impedantie van de golfgeleider. De veranderingen van impedantie worden voornamelijk veroorzaakt door buigingen, uittrekking, aanwezigheid op de kabel van stof, of van vocht tussen de twee geleiders wanneer het een holle kabel betreft. Een diepere studie moet gewijd worden aan de stand van de kabel ten opzichte van de omgeving.

évidence la nécessité de choisir un câble bifilaire et de bien le placer.

1) L'expérience a lieu dans un tunnel de plus de 1.300 m de longueur où la communication par radio ne dépasse pas 30 m quand on utilise un walkie-talkie fnoctionnant à 27 MHz, avec une antenne-fouet et une puissance de sortie de un watt environ.

— Si on dépose 100 m de câble monofilaire en cuivre doublement isolé sur le sol, la communication est possible à 60-70 m maximum, les antennes étant placées au plus près du câble porteur.

— Si on dépose un second câble identique à côté du premier, la communication à 100 m est facile, les deux antennes étant à 1 m au-dessus des câbles. La communication se détériore si, tout en les laissant sur le sol, on écarte les câbles l'un de l'autre à l'endroit de l'émetteur ou du récepteur (fig. 16). Si on retire progressivement l'un des câbles en le faisant glisser sur le sol, la communication cesse quand la longueur de la ligne dédoublée n'est plus que de 40 m, c'est-à-dire quand la longueur de 60 m est atteinte par la zone à un câble.

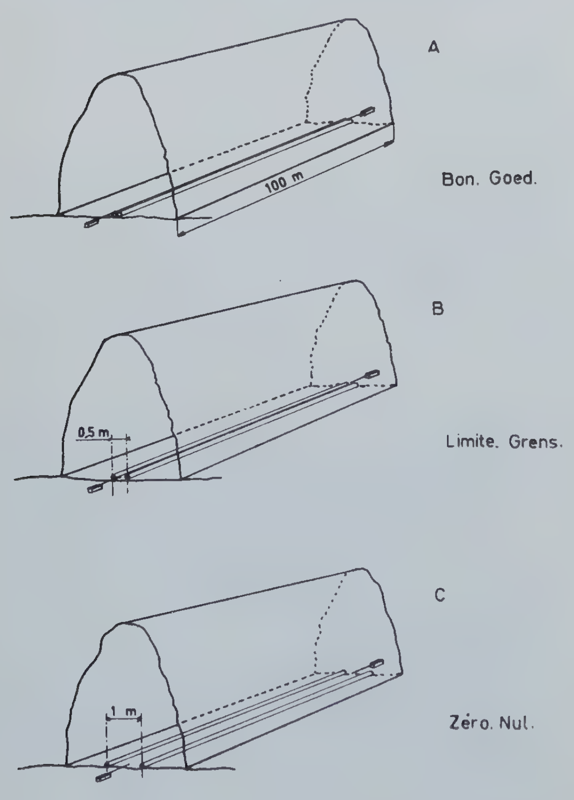


Fig. 16.

Propagation des ondes radio dans un tunnel, le long d'un guide d'ondes. Effet de couplage de deux guides d'ondes monofilaires.

Voortplanting van radiogolven in een tunnel, langs een golfgeleider. Effect van het koppelen van twee eenaderige geleiders.

Uit het vele- bijzonder leerrijke materiaal zullen wij twee voorbeelden nemen waaruit duidelijk de noodzakelijkheid blijkt om een tweeaderige kabel te gebruiken en hem goed te plaatsen :

1) De proef vindt plaats in een tunnel met een lengte van meer dan 1.300 m waar de radioverbinding niet verder reikt dan 30 m met een walkie-talkie van 27 MHz, een roedeantenne en een uitgangsvermogen van ongeveer één watt.

— Legt men 100 m eenaderige dubbel geisoleerde koperen kabel op de grond, dan wordt verbinding mogelijk tot op een maximum van 60-70 m, waarbij de antenne zo dicht mogelijk bij de draagkabel moet gehouden worden.

— Legt men een tweede identieke kabel langs de eerste, dan bekomt men gemakkelijk verbinding op 100 m, waarbij de antennes 1 m boven de kabels blijven. De verbinding wordt slechter wanneer men de kabels, die overigens op de grond blijven, ter hoogte van de zender of de ontvanger van elkaar verwijdert (fig.16). Indien men één der kabels geleidelijk voortsleept over de grond, houdt de verbinding op wanneer de kabels nog slechts over 40 m dubbel liggen, dit wil zeggen wanneer de zone waar maar één kabel ligt 60 m lang geworden is.

— Legt men in de galerij een éénaderige kabel op de vloer, en hangt men een andere tegen de wand op een hoogte van 2,25 m, dan komt de verbinding door, waar de sprekers zich ook bevinden in de galerij. Trekt men vervolgens de kabel op de vloer terug, dan stelt men geen enkele wijziging vast in de verbinding die uitstekend blijft. Een veldmeter opgesteld nabij de vloer naast de éénaderige geleider heeft tijdens het terugtrekken van deze kabel over de vloer geen enkele variatie vertoond. De verbinding wordt bijgevolg alleen door de opgehangen éénaderige kabel verzekerd.

— Op dezelfde plaats is een gesprek tussen twee personen mogelijk over een afstand van 700 m langs een tweeaderige kabel die plat op de grond ligt.

— In dezelfde tunnel spreken twee personen met elkaar over een afstand van 1.250 m wanneer de golf geleid wordt langs een tweeaderige kabel met een lengte van 1.250 m die over een lengte van 450 m opgehangen is en over een lengte van 800 m op de vloer ligt.

De voordelen van de tweeaderige golfgeleider komen dus duidelijk tot uiting voor het geval dat de golfgeleider op de grond ligt.

— Si on dispose dans la galerie un câble monofilaire sur le sol et un autre suspendu à 2,25 m de hauteur, la communication passe quelle que soit la position des opérateurs dans la galerie. Si on retire ensuite le câble posé sur le sol, on n'observe aucune différence dans la transmission qui reste excellente. Un mesureur de champ placé près du sol à côté du câble monofilaire n'a décelé aucune variation pendant le retrait du câble déposé sur le sol. La liaison est donc établie par le seul câble monofilaire suspendu.

— Au même endroit, la communication est possible entre deux opérateurs séparés par 800 m de câble *bifilaire* déposé à plat sur le sol

— Dans le même tunnel, deux opérateurs communiquent à 1.250 m de distance, l'onde étant guidée par un câble *bifilaire* de 1.250 m de longueur suspendu sur une longueur de 450 m et *déposé sur le sol* sur une longueur de 800 m.

En conclusion, la supériorité du guide d'ondes bifilaire est très nette lorsque le guide d'ondes est posé sur le sol.

2) Si le câble bifilaire est disposé de la manière représentée à la partie inférieure de la figure 17 les résultats sont meilleurs que s'il est placé de la manière représentée à la partie supérieure de cette figure. L'amélioration s'observe quand l'angle α dépasse 30° environ.

Quand le guide d'ondes est suspendu près d'une paroi, la supériorité du bifilaire est incontestable lorsque la paroi est à moins de quelques centimètres : la supériorité est encore notable pour un écartement de 20 cm; elle n'est plus décelable quand l'écartement entre le guide et la paroi atteint 80 cm.

Lorsqu'on se sert d'un guide d'ondes posé sur le sol ou placé à proximité des parois, il est toujours possible d'améliorer les communications en écartant localement le guide d'ondes du sol ou de la paroi là où se trouvent les opérateurs.

Choix de la fréquence.

Au cours de l'année 1968, nous avons réalisé des essais dans les mines et dans les tunnels, avec des appareils émetteurs-récepteurs disponibles sur le marché, à des fréquences comprises entre 27 MHz et 450 MHz. D'un grand nombre d'essais nous

2) Wordt de tweeaderige kabel geplaatst zoals voorgesteld op het onderste gedeelte van figuur 17, dan bekomt men betere resultaten dan wanneer hij geplaatst wordt zoals voorgesteld op het bovenste gedeelte van de figuur. Het verschil wordt merkbaar van het ogenblik af dat de hoek α meer dan 30° wordt.

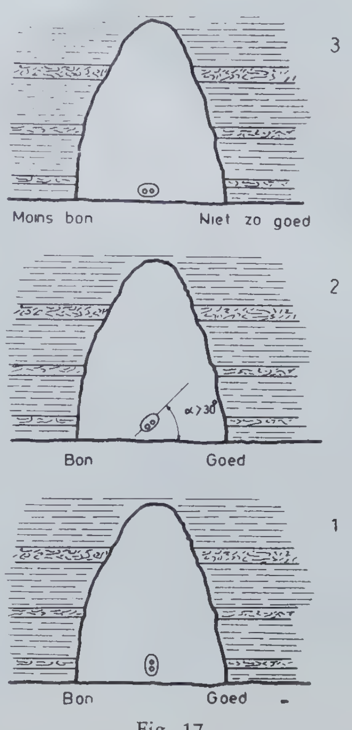


Fig. 17.
Rayonnement du guide d'ondes bifilaire.
Uitstraling van de tweeaderige golfgeleider.

Wordt de golfgeleider opgehangen nabij een wand, dan is de tweeaderige golfgeleider ongetwijfeld beter wanneer de afstand tot de wand tot enkele centimeters beperkt blijft; hij is het nog voor een afstand van 20 cm; het verschil is echter niet meer merkbaar wanneer de afstand tussen de geleider en de wand 80 cm geworden is.

Wanneer de gebruikte golfgeleider op de vloer ligt of dicht bij de wand hangt, kan men de verbinding altijd verbeteren door hem plaatselijk, daar waar de sprekers zich bevinden, van de vloer of de wand te verwijderen.

Keuze van de frequentie.

In de loop van 1968 hebben wij proeven uitgevoerd in de mijnen en in de tunnels, met zend- en ontvangsttoestellen die op de markt te verkrijgen zijn, met frequenties gaande van 27 MHz tot 450 MHz. Wij hebben uit de vele proeven die wij uitgevoerd hebben reeds praktische besluiten kun-

avons déjà pu tirer des conclusions pratiques en ce qui concerne le choix d'une fréquence optimale. Une des conclusions préliminaires importantes est que la propagation ne se réalise pas de la même façon dans les puits verticaux, d'une part, et dans les galeries horizontales ou inclinées, d'autre part. Les ondes métriques et la bande la plus proche des ondes courtes paraissent bien adaptées d'une manière générale aux télécommunications souterraines et il est possible dès maintenant d'orienter son choix en fonction de la géométrie des lieux.

Choix des antennes.

L'antenne-casque peut paraître la plus pratique dans la mine, mais elle n'est pas nécessairement la plus efficace. Dans les endroits exigus, l'opérateur ne peut pas toujours orienter son casque vers le guide d'ondes. On a donc expérimenté d'autres types d'antennes, parmi lesquels les antennes télescopiques rigides, les antennes à fouet souple, les antennes-cadres, les fils, etc. La rétraction des antennes-fouets n'a guère d'influence sur les communications, tant qu'une longueur d'antenne d'une vingtaine de centimètres reste dégagée de l'émetteur et du corps de l'opérateur. Les antennes sont peu encombrantes si on utilise les ondes très courtes et ultra-courtes.

Le rayonnement des antennes est très différent de ce qu'il est dans l'espace aérien dégagé. Sur terrain plat et découvert, une onde radio se propage de manière égale dans tout l'hémisphère aérien qui environne l'antenne émettrice. Dans une galerie de mine, les phénomènes sont différents et font penser aux propriétés acoustiques des tuyaux sonores. Sans vouloir faire d'analogie avec les ondes de fréquence musicale, on est obligé de constater que certains phénomènes obéissent à des lois similaires.

132. **Télécommande par radio dans la mine.**

Avec la collaboration de la firme M.B.L.E., des essais de télécommande en modulation de fréquence à 30 MHz ont été réalisés, d'abord au tunnel de Lanaye, ensuite dans différents charbonnages de Campine et du Sud.

L'appareillage mis en œuvre comprend un émetteur Philips Suède, type X E, représenté à la figure 18.

En rase campagne, la distance de contrôle de cet émetteur ne dépasse pas 300 m. Dans le tunnel et sans guide d'ondes, le contrôle ne peut se faire à une distance supérieure à 17 m et ce, dans les

nen trekken in verband met de optimale frequentie. Een van de belangrijke voorafgaande besluiten is, dat de voortplanting niet op de zelfde manier gebeurt enerzijds in de vertikale schachten en anderzijds in de hellende of horizontale galerijen. De metrische golven en de band die het dichtst bij de korte golven gelegen is schijnen in het algemeen geschikt te zijn voor ondergrondse telecommunicatie en het is van nu af reeds mogelijk een keuze te doen in functie van de meetkundige vorm van de ondergrondse ruimte.

Keuze van de antennes.

De helmantenne moge dan de meest praktische blijken in de mijn, ze is niet noodzakelijk de meest doelmatige. In enge ruimten kan de spreker zijn helm niet altijd richten naar de golfgeleider. Bijgevolg heeft men andere typen van antennes beproefd, waaronder de stijve teleskopische antenne, de soepele roede, de raamantenne, de draadantenne, enz... Wordt de roedeantenne ingetrokken dan heeft dat hoegenaamd geen invloed op de verbinding, zolang een lengte van zowat 20 cm vrijblijft ten opzichte van het zendapparaat en het lichaam van de spreker. De antennes nemen weinig plaats in als gebruik gemaakt wordt van de zeer korte en de ultra-korte golven.

De draagwijdte van de antennes verschilt sterk van wat ze is in een onbegrensd luchtruim. Op vlak en open terrein plant een radiogolf zich op gelijke wijze voort in de half-bolvormige ruimte die de zendantenne omgeeft. In de mijngalerijen zijn de verschijnselen helemaal verschillend en doen ze denken aan de akoestische eigenschappen van de klankbuizen. Wij willen geen vergelijking maken met de golven met muziekfrequentie, maar zijn toch verplicht vast te stellen dat sommige verschijnsel aan soortgelijke wetten beantwoorden.

132. **Radiotelebediening in de mijn.**

Met de medewerking van de firma M.B.L.E. werd telebediening op frequentiemodulatie 30 MHz beproefd, eerst in een tunnel te Lanaye, dan in verschillende kolenmijnen van de Kempen en het zuiden.

De gebruikte apparatuur bevat een zender Philips Zweden, type X E, voortgesteld in figuur 18.

In het vlakke veld reikt de afstand waarover deze zender controle uitoefent niet verder dan 300 m. In een tunnel en zonder golfgeleider reikt hij niet verder dan 17 m, en dat in de beste voor-

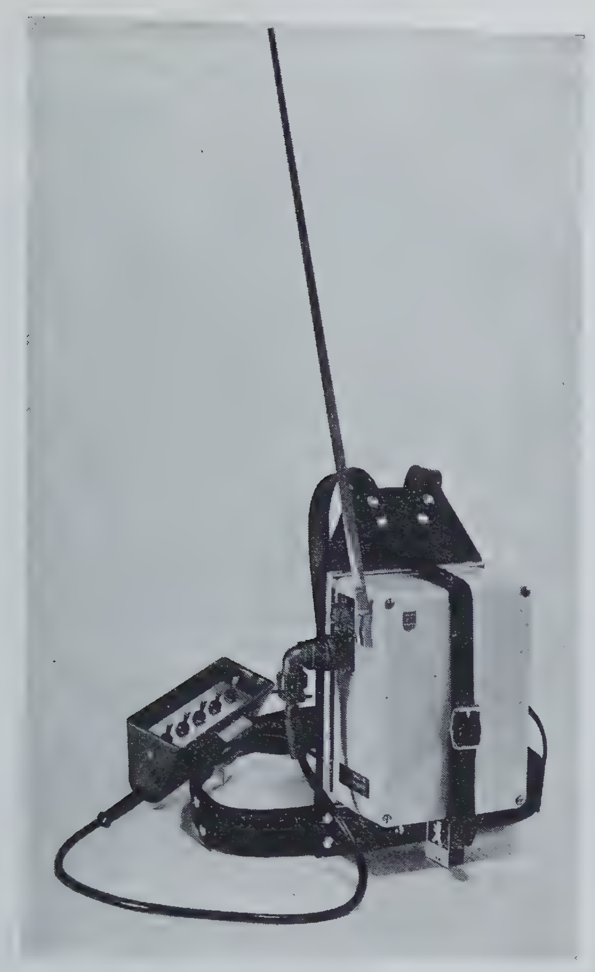


Fig. 18 a.
Emetteur de télécommande Philips Suède type X E mis à notre disposition par la firme M.B.L.E.
Zender van de telebediening Philips Zweden type XE ons ter beschikking gesteld door de firma M.B.L.E.

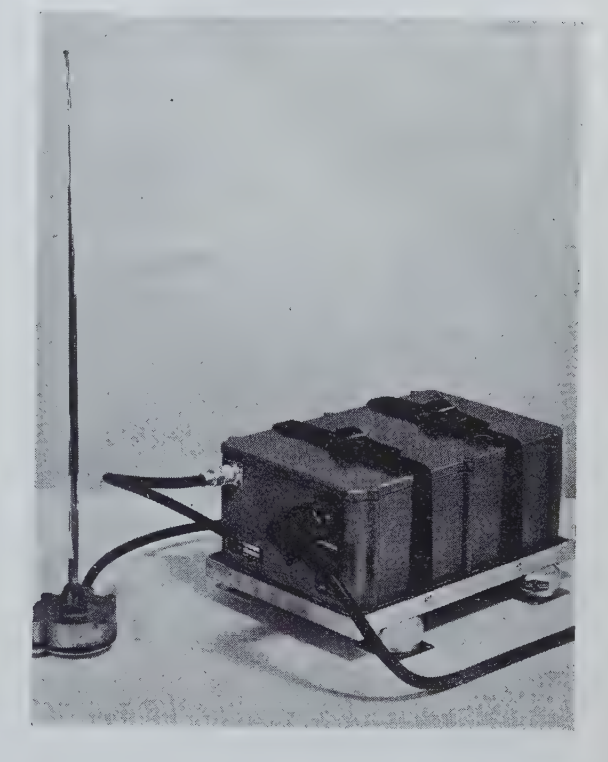


Fig. 18 b.
Récepteur associé.
Bijhorende ontvangstpost.

meilleures conditions, c'est-à-dire en écartant l'antenne d'émission du sol, des parois et de l'opérateur.

Dans le tunnel et avec un guide d'ondes bifilaire d'une longueur totale de 1.300 m, suspendu à 2 m de hauteur, on a pu télécommander l'organe récepteur.

La même distance a été couverte dans les chantiers souterrains situés à 1.000 m de profondeur au siège Colard de la S.A. Cockerill-Ougrée-Providence. Dans ce dernier cas, l'onde cheminait en suivant un parcours sinueux et accidenté. Le signal passait notamment par deux montages de taille, dont l'un avait 150 m de longueur dans une couche de 1,50 m d'ouverture et l'autre, 80 m de longueur dans une couche de 0,60 m d'ouverture.

133. Conclusions.

Au cours de l'année 1968, des progrès importants ont été réalisés dans le domaine des télécom-

waarden, namelijk wanneer de zendantenne verwijderd is van de vloer, de wanden en de operateur.

In de tunnel, met een tweeaderige golfgeleider met een totale lengte van 1.300 m, opgehangen op 2 m hoogte, heeft men het ontvangend orgaan op afstand kunnen bedienen.

Deze zelfde afstand werd bereikt in ondergrondse werkplaatsen op een diepte van 1.000 m in de mijn Colard van de N.V. Cockerill-Ougrée-Providence. In dit laatste geval moest de golf zich verplaatsen langs een bochtige en gestoorde weg. Het signaal doorliep namelijk twee pijlerdoortochten, waarvan de ene een lengte had van 150 m in een laag met een opening van 1,50 m, en de andere een lengte van 80 m in een laag met een opening van 0,60 m.

133. Besluiten.

In de loop van het jaar 1968 werd een belangrijke vooruitgang gemaakt op het gebied van de

munications souterraines. Grâce aux ondes courtes, très courtes et ultra-courtes, grâce au câble guide d'ondes bifilaire Téléchar, la radio permet la transmission de la parole, de signaux, de mesures, d'ordres à des distances supérieures à 1.500 m.

— Il n'y a pas de liaison physique entre l'émetteur, le récepteur et le guide d'ondes.

— Le câble peut être coupé, court-circuité ou mis à la terre sans que la transmission soit perturbée.

— Un seul câble suffit au transport de centaines de signaux.

— Des expériences indiquent que la télécommande pourrait se faire à plus grande distance dans la mine qu'à l'air libre.

Bref, l'industrie extractive s'enrichit d'un auxiliaire précieux tant pour la sécurité que pour la productivité.

La télétransmission par ondes radio et câble bifilaire sera également appréciée dans d'autres domaines : armées, spéléologie, génie civil, chaque fois que l'on explorera et utilisera des cavités naturelles ou créées par l'homme.

On trouvera dans le Bulletin Technique « Mines et Carrières » n° 117, publié en octobre 1968 et intitulé « Télécommunications souterraines et télécommande par radio dans la mine », une documentation complète sur les émetteurs-récepteurs en usage dans les mines et sur le progrès résultant de l'emploi simultané d'ondes électromagnétiques de fréquence supérieure à 20 MHz et de guides d'ondes bifilaires.

Le sujet a également été abordé à la Journée d'Information sur les télécommunications, le télécontrôle et l'automatisation dans les mines, organisée à Liège, le 17 mai 1968 par Inichar. On trouvera des détails sur cette Journée dans le chapitre réservé à la section « Documentation et Publications ». Le texte de la communication présentée à cette occasion par M. Liégeois a été publié dans les Annales des Mines de Belgique de novembre 1968. Il concerne non seulement les télétransmissions et la télécommande par radio, mais également la commande en séquence du soutènement mécanisé de taille par voie hydraulique et l'automatisation de certains travaux d'exploitation.

ondergrondse telecommunicatie. Dank zij de korte, zeer korte en ultra-korte golven, dank zij de tweeaderige golfgeleider Telechar, kan men langs radiogolven woorden, signalen, metingen, bevelen overbrengen over afstanden van meer dan 1.500 m.

— Er is geen fysieke verbinding tussen de zender, het ontvangstapparaat en de golfgeleider.

— De kabel kan doorgesneden, kortgesloten of geaard worden zonder dat de transmissie gestoord wordt.

— Met een enkele kabel kunnen honderden signalen overgebracht worden.

— Uit proeven blijkt dat de transmissie in de mijn verder zou kunnen reiken dan in de open lucht.

Kort gezegd : de extractieve nijverheid krijgt een kostbaar hulpmiddel en dit zowel voor de veiligheid als voor de produktiviteit.

De telecommunicatie door radiogolven en met tweeaderige kabel zal ook op andere gebieden waardering vinden : het leger, de speleologie, de burgerlijke bouwkunde, overal waar men natuurlijke of kunstmatige uithollingen gaat verkennen of ten nutte maken.

In het Technisch Tijdschrift « Mijnen en groeven » nr 117 van oktober 1968, getiteld « Ondergrondse telecommunicatie en radioafstandsbediening in de mijn » vindt men een volledige documentatie over het gebruik van zend- en ontvangsttoestellen in de mijnen en over de voordelen verbonden aan het gelijktijdig gebruik van elektromagnetische golven met een frequentie van meer dan 20 MHz en tweeaderige golfgeleiders.

Het onderwerp werd eveneens aangesneden op de Informatiedag over de telecommunicatie, de telecontrole en de automatisatie in de mijnen, georganiseerd te Luik op 17 mei 1968 door Inichar. Bijzonderheden over deze Dag vindt men in het hoofdstuk voorbehouden aan de afdeling « Documentatie en Publikaties ».

De tekst van de voordracht die op deze Dag gehouden werd door dhr Liégeois werd gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België van november 1968. Er wordt in gehandeld niet alleen over radioteletransmissie en -telebediening, maar ook over de sequentiebediening van de gemechaniseerde pijlerondersteuning langs hydraulische weg en over het automatiseren van sommige ontginningswerken.

14. GISEMENT ET DEGAGEMENT DU GRISOU

140. Introduction.

La recherche sur le gisement et le dégagement du grisou est poursuivie depuis 1963 avec l'aide financière de la Haute Autorité de la CECA et maintenant de la Commission des Communautés Européennes.

Les objectifs principaux de la recherche sont :

1) L'étude du gisement du grisou ou, plus précisément, la détermination de la concentration en grisou des couches, tant en gisement vierge qu'en zone déjà influencée par les exploitations.
2) L'étude du dégagement de grisou dans les chantiers d'exploitation et la mise au point de moyens de lutte contre le grisou dans ces chantiers.
3) La récupération du grisou dans les vieux travaux.

Publication :

P. Stassen, R. Vandeloise et J. Patigny. - Ventilation, climatisation et lutte contre le grisou dans les mines. CEE/Coal/P. Document de travail n° 172, avril et juillet 1968.

Ce rapport est publié dans les « Annales des Mines de Belgique » de janvier 1969.

141. Gisement du grisou.

Deux méthodes sont appliquées pour la mesure de la concentration en gaz des couches :

1) méthode indirecte basée sur les isothermes d'adsorption de méthane par les charbons et sur la mesure de la pression de gaz dans les couches (fig. 19) et
2) méthode directe basée sur la détermination du volume de grisou contenu dans des fines de foration ou une carotte de charbon prélevée dans un sondage.

Des mesures comparatives selon les deux procédés ont été effectuées au charbonnage d'Hensies-Pommerœul, au charbonnage d'Anderlues et au charbonnage André Dumont, avec la collaboration du Steinkohlenbergbauverein et du Cerchar. Les résultats obtenus par les deux méthodes présentent une concordance satisfaisante, aux erreurs de mesures près.

14. AANWEZIGHEID EN VRIJKOMEN VAN HET MIJNGAS

140. Inleiding.

Het opzoekingswerk over de aanwezigheid en het vrijkomen van het mijngas gaat onafgebroken verder sinds 1963 met de financiële hulp van de EGKS en thans van de Commissie der Europese Gemeenschappen.

Dit opzoekingswerk streeft voornamelijk de volgende doelstellingen na :

1) De studie van de aanwezigheid van het mijngas of meer precies het bepalen van de mijngasconcentratie der lagen, zowel in onaangetaste zones als in zones die reeds door de ontginningswerken zijn beïvloed.
2) De studie van het vrijkomen van het mijngas in de ontginningswerkplaatsen en het uitwerken van middelen tot bestrijding van het mijngas in die werkplaatsen.
3) Het opvangen van het mijngas in de verlaten werken.

Publikatie :

P. Stassen, R. Vandeloise en J. Patigny. - Luchtverversing, klimatisatie en bestrijding van het mijngas in de mijnen. CEE/Coal/P. Werkdocument nr 172, april en julie 1968.

Dit verslag wordt gepubliceerd in het januarinummer 1969 van de Annalen der Mijnen van België.

141. De aanwezigheid van het mijngas.

Voor het meten van de gasconcentratie der lagen worden twee methoden toegepast :

1) de onrechtstreekse methode gebaseerd op de adsorptieïsothermen voor metaan in kolen en het meten van de gasdruk in de lagen (fig. 19) en
2) de rechtstreekse methode gebaseerd op het bepalen van het volume mijngas aanwezig in de poriën van het boorgrijs of de kern opgevangen uit een boring in de kolen.

Vergelijkende metingen werden volgens de twee methoden uitgevoerd in de kolenmijnen van Hensies-Pommerœul, Anderlues en André Dumont, met de medewerking van het Steinkohlenbergbauverein en het Cerchar. De overeenkomst tussen de resultaten die men met beide methoden bekomt is bevredigend, rekening gehouden met de meetfouten.

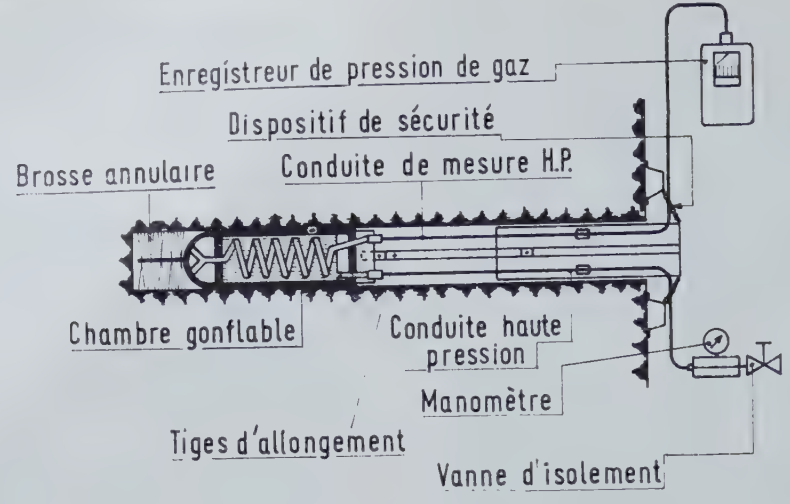


Fig. 19.

Schéma de la sonde de mesure de pression de gaz du Stenkohlenbergbauverein.

Schematische voorstelling van een gasdrukmeetsonde van het Steinkohlenbergbauverein.

Enregistreur de pression de gaz = gasdrukregistreerapparaat.
Dispositif de sécurité = veiligheidsinrichting
Brosse annulaire = buizenborstel
Conduite de mesure HP = hogedrukmeetleiding
Chambre gonflable = zwelkamer
Conduite haute pression = hogedrukleiding
Manomètre = manometer
Tiges d'allongement = boorstangen
Vanne d'isolement = afsluitkraan.

Le procédé direct a été appliqué en vue de la prévision du dégagement grisouteux des tailles, de l'étude de l'influence de l'exploitation préalable d'une couche égide, de l'estimation des réserves de grisou d'un gisement abandonné.

A titre d'exemple, la prévision du dégagement de grisou pour une taille du charbonnage d'Anderlues était de 76 m3/t. Le dégagement spécifique total réellement observé a été de 75 m3/t.

Au siège n° 25 du Charbonnage de Monceau-Fontaine, on exploite deux couches distantes de 30 m : Ahurie et 5 Paumes. L'exploitation préalable de la couche 5 Paumes, située sous Ahurie, a pour effet de faire baisser la concentration en grisou dans Ahurie de 13,8 à 3,2 m3/t; l'influence de l'exploitation sous-jacente se traduit dans ce cas par un coefficient de dégazage de 77%. Par contre, l'exploitation en premier lieu de la couche Ahurie ne fait baisser la concentration en grisou dans 5 Paumes sous-jacente que de 50 % environ. Ce résultat est en accord avec les nombreuses observations

De rechtstreekse methode werd toegepast met het oog op het voorspellen van mijngasdoorbraken in de pijlers, de studie van de invloed van een vroegere ontginning in een beschermende laag, de schatting van de hoeveelheid mijngas aanwezig in verlaten werken.

Voor een pijler van de kolenmijn Anderlues had men bij voorbeeld een mijngasontwikkeling voorzien van 76 m3/t. In werkelijkheid heeft men een totale specifieke mijngasontwikkeling waargenomen van 75 m3/t.

In de zetel nr 25 van de kolenmijnen van Monceau-Fontaine ontgint men twee lagen op een afstand van 30 m : Ahurie en 5 Paumes. Ontgint men eerst de laag 5 Paumes, die onder Ahurie ligt, dan heeft dat voor gevolg dat de mijngasconcentratie in Ahurie daalt van 13,8 tot 3,2 m3/t; de invloed van deze onderliggende ontginning staat in dit geval gelijk met een ontgassingsverhouding van 77 %. Ontgint men daarentegen eerst de laag Ahurie dan daalt de mijngasconcentratie in 5 Paumes slechts met ongeveer 50 %. Dit resultaat komt overeen met talrijke waarnemingen die erop wijzen

qui indiquent que le dégazage d'une couche par exploitation sus-jacente est inférieur à celui qui résulte d'une exploitation sous-jacente.

Les résultats des estimations des réserves de grisou de gisements abandonnés sont donnés au par. 144.

142. Dégagement de grisou des chantiers d'exploitation.

Six campagnes de mesures ont été poursuivies au cours de l'année 1968. Parmi les résultats des observations et des mesures, on peut citer les faits suivants :

1) Lors de la campagne de mesures au charbonnage d'Hensies-Pommerœul, dans Théodore Levant à 710 m, on a observé que le raccourcissement du front de taille (de 350 à 250 m), la substitution du foudroyage au remblayage pneumatique et la réduction de la production par une diminution de moitié de l'avancement journalier contribuaient à une augmentation du dégagement spécifique de grisou. Cependant il est difficile de préciser l'influence de chacun de ces facteurs dont l'effet global a été de faire passer le dégagement spécifique de 40 à 91 m3/t.
2) Au siège Ste-Marguerite des Charbonnages du Centre, l'exploitation préalable de la Veine 5 sous-jacente à la Veine 6, a pour effet de provoquer un dégazage très important de la Veine 6. On ne retrouve dans la Veine 6 que des concentrations en grisou de 2 à 4 m3/t après le passage de la Veine 5, alors qu'en zone vierge ces concentrations sont de l'ordre de 15 à 20 m3/t. Après exploitation préalable de la Veine 5, le dégagement de grisou dans le courant d'air de la Veine 6 est extrêmement réduit (fig. 20); cependant, même après

dat het ontgassen van een laag door een bovenliggende ontginning minder doelmatig is dan door een onderliggende ontginning.

De resultaten der schatting van de mijngasreserven in de verlaten afzettingen worden gegeven in paragraaf 144.

142. Het vrijkomen van het mijngas in de ontginningswerkplaatsen.

Zes meetcampagnes werden uitgevoerd in de loop van 1968. Van de waarnemingen en metingen kunnen volgende feiten vermeld worden :

1) Tijdens de meetcampagne in de kolenmijn van Hensies-Pommerœul in Théodore Levant op 710 m heeft men ondervonden dat het inkorten van het front (van 350 tot 250 m), het vervangen van de blaasvulling door de dakbreuk, en het verminderen van de produktie door het herleiden van de vooruitgang per dag tot de helft, voor gevolg hadden dat de specifieke mijngasontwikkeling toenam. Het is echter niet gemakkelijk de invloed van elk van deze factoren te bepalen; samen hebben ze voor effect gehad dat de specifieke ontwikkeling toenam van 40 tot 91 m3/t.
2) In de zetel Ste-Marguerite van de Charbonnages du Centre heeft de voorafgaande ontginning van de laag 5 onder de laag 6 een zeer sterke ontgassing in de laag 6 voor gevolg. Waar de laag 5 voorbijgekomen is vindt men in de laag 6 slechts concentraties van 2 tot 4 m3/t, terwijl deze in onaangetaste zones 15 tot 20 m3/t bedraagt. Is de laag 5 vooraf ontgonnen, dan is de mijngasontwikkeling in de luchtstroom van laag 6 zeer klein (fig. 20); toch kan men nog grote hoeveelheden mijngas afzuigen langs boorgaten die van uit de luchtgalerij van de laag

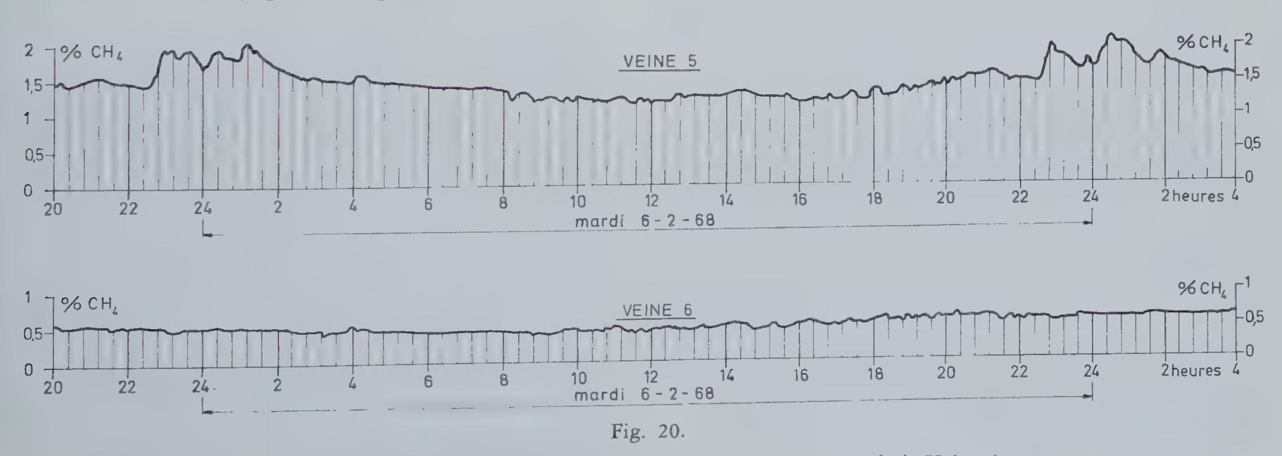


Fig. 20.

Teneur en grisou dans la voie de retour d'air de la Veine 5 et de la Veine 6.

Mijngasgehalte in de luchtkeer van de laag 5 en de laag 6.

un captage intensif par des sondages au toit à partir de la voie de retour d'air de la Veine 5, on capte encore de grandes quantités de grisou par les sondages forés à partir de la voie de tête de la Veine 6.

3) Après un long arrêt de la taille de 10 Paumes au Charbonnage de Monceau-Fontaine, lors de la reprise de l'exploitation normale, mais avec un front de taille de longueur réduite et une production réduite (avancement inchangé), on a retrouvé très rapidement le même dégagement spécifique qu'avant l'arrêt.

4) Au Charbonnage André Dumont, lors de l'exploitation de la taille 100 D dans la couche A, sous 920 m, on avait pu assurer le captage de grisou au moyen de 4 sondages en toit seulement. La durée très longue d'activité de ces sondages (260 jours - 99 jours - 180 jours - 385 jours) est due à la nature du toit composé de bancs gréseux où les fissures restent ouvertes très longtemps.

Dans la taille 321 de la couche C à 1040 m, le captage exige un grand nombre de sondages montants et descendants. En principe, les sondages sont forés par couples (un sondage montant et un sondage descendant au même endroit). Les couples de sondages sont espacés de 15 m. Dans ce cas, les épontes sont schisteuses et les fissures d'exploitation se referment rapidement, ce qui exige un grand nombre de sondages. Par ailleurs, il était nécessaire de forer les sondages très près du front pour éviter l'apparition d'un dégagement de grisou abondant et de fortes augmentations de teneurs entre le front de taille et le dernier sondage en activité.

143. Traitement automatique des enregistrements de teneurs de grisou.

L'abondance des renseignements fournis par un central de télégrisoumétrie nécessite un traitement automatique des données afin de connaître immédiatement certaines valeurs intéressant l'exploitant et afin de pouvoir effectuer certaines études à long terme (corrélation entre le dégagement de grisou et divers paramètres d'influence — analyse statistique des teneurs — etc...).

Ce problème est étudié en collaboration avec l'Institut d'Hygiène des Mines. L'étude pilote de plusieurs séries d'enregistrements de teneurs de CH_4 (analyse spectrale) a eu lieu.

5 geboord worden, zelfs nadat men een intensieve afzuiging heeft toegepast van uit boorgaten die gemaakt werden van uit de luchtkeergalerij der laag 6.

3) Na een langdurige stilstand van de pijler in 10 Paumes in de kolenmijn van Monceau-Fontaine heeft men, bij het hernemen van de normale ontginning met een korter front en een kleinere produktie (zelfde vooruitgang) zeer snel dezelfde specifieke mijngasontwikkeling gekregen als voor de onderbreking.

4) In de kolenmijn André Dumont heeft men bij het ontginnen van pijler 100 D in laag A onder 920 m het mijngas kunnen opvangen door middel van slechts 4 boorgaten in het dak. Dat deze boorgaten een zo lange levensduur hebben gehad (260 dag - 99 dag - 180 dag - 385 dag) is te wijten aan de aard van het dak, dat bestaat uit zandsteenachtige banken waarin de spleten zeer lang openblijven.

In de pijler 321 van de laag C op 1040 m vereist het afzuigen een groot aantal boringen in stijgende en dalende zin. In princiep worden de boorgaten per groep van twee geboord, een in stijgende en een in dalende zin. De afstand tussen deze groepen van boorgaten bedraagt 15 m; de nevengesteenten zijn schieferachtig en de spleten gaan vlug dicht, vandaar het groot aantal boringen dat vereist wordt. Bovendien was men verplicht zeer dicht bij het front te boren om te voorkomen dat er tussen het pijlerfront en de eerste actieve boring een overvloedige mijngasontwikkeling zou optreden alsmede een sterke vermeerdering van de concentratie.

143. Het automatisch verwerken van de geregistreerde mijngasgehalten.

De grote hoeveelheid inlichtingen die verstrekt wordt door een telemijngasmeetcentrale vergt het automatisch verwerken van de gegevens zo men onmiddellijk enkele cijfers wil kennen die de exploitant aanbelangen, en ook met het oog op het uitvoeren van sommige studies op lange termijn (verband tussen het vrijkomen van mijngas en verschillende beïnvloedende parameters, statistische ontleding van de gehalten, enz...).

Dit probleem wordt bestudeerd in samenwerking met het Instituut voor Mijnhygiene. De eerste proefstudie betreffende verschillende reeksen van registreringen van mijngasgehalten (spectraalanalyse) heeft plaats gevonden.

Lorsque le central de télégrisoumétrie aura été réinstallé dans un siège de Campine, on en complètera l'équipement pour convertir automatiquement les données sous forme numérique et les transcrire directement sur un support assimilable par l'ordinateur.

144. Dégagement de grisou des vieux travaux et récupération du grisou dans les mines fermées.

1) Généralités.

L'étude du dégagement de grisou dans les chantiers arrêtés, dans les vieux travaux et dans les mines fermées a montré :

— d'une part que, dans une mine en activité et suivant certaines conditions de gisement, le dégagement de grisou des vieux travaux peut réprésenter la moitié du dégagement global de gaz et que dès lors, pour améliorer la sécurité ou faciliter l'aérage, il peut y avoir intérêt à capter la plus grande partie possible de ce grisou;

— d'autre part que, dans une mine fermée, le dégagement de grisou résiduel, dû à la détente réalisée par les exploitations antérieures, peut constituer pendant de longues périodes une source d'énergie ou une matière première de haute valeur et bon marché qu'il faut essayer de valoriser.

Certaines conditions doivent être réunies pour que la récupération du grisou dans une mine abandonnée soit possible et rentable.

Il faut que les gisements grisouteux qui ont été exploités soient suffisamment détendus et fissurés par les travaux d'exploitation. Des terrains gréseux et psammitiques sont favorables, car les fissures peuvent y rester longtemps ouvertes et constituer des voies de cheminement pour le grisou.

Les mines doivent être sèches sous peine d'être plus ou moins rapidement noyées si l'exhaure n'est pas maintenue.

Le caractère à D.I. d'un gisement n'est pas une circonstance favorable, car si les couches n'ont pas été détendues par des exploitations antérieures, leur dégagement postérieur sera très faible, sinon inexistant, à cause de l'imperméabilité des couches à D.I

2) Charbonnage d'Anderlues.

Au charbonnage d'Anderlues, d'après les résultats d'une série de mesures, le dégagement de grisou

Zodra de telemijngasmeetcentrale opnieuw zal geinstalleerd zijn in een zetel van de Kempen zullen we ze in die zin vervolledigen dat de resultaten onmiddellijk onder numerieke vorm gebracht worden en overgeschreven worden op een verslag dat door de computer kan verwerkt worden.

144. Het vrijkomen van mijngas uit verlaten werken en het recupereren van mijngas uit verlaten mijnen.

1) Algemeenheden.

Uit de studie van het vrijkomen van mijngas uit stilgelegde werkplaatsen, oude werken en verlaten mijnen is gebleken wat volgt :

— van de ene kant kan het vrijkomen van mijngas uit oude werken in een actieve mijn en in bepaalde omstandigheden van afzetting de helft uitmaken van de totale mijngasontwikkeling en van dat ogenblik af kan het voor een grotere veiligheid of een betere luchtverversing van belang zijn, van dit mijngas zoveel mogelijk op te vangen;

— van de andere kant kan het vrijkomen van achtergebleven mijngas door een ontspanning veroorzaakt door vroegere ontginningen, in een gesloten mijn gedurende een lange periode als energiebron fungeren of een hoogwaardige en goedkope brandstof leveren die men moet trachten te valoriseren.

Of het recupereren van het mijngas in verlaten mijnen mogelijk en rendabel is hangt af van zekere omstandigheden. Het is nodig dat de ontgonnen mijngashoudende afzettingen voldoende ontspannen en gescheurd werden door de ontginningen. Zandsteenachtige en psammietische gesteenten zijn hier in het voordeel, daar de spleten hierin lang kunnen open blijven en wegen vormen langswaar het mijngas zich verplaatst.

De mijnen moeten droog zijn zoniet lopen ze na kortere of langere tijd onder water ten minste wanneer de bemaling stilgelegd wordt.

Wanneer een afzetting onderhevig is aan M.D. is dat geen gunstige omstandigheid; wanneer deze lagen niet door vroegere ontginningen ontspannen werden, blijft de latere mijngasontwikkeling zeer zwak zoniet onbestaande wegens de ondoordringbaarheid van de M.D.-lagen.

2) Kolenmijn Anderlues.

In de kolenmijn Anderlues bedroeg de mijngasontwikkeling uit de oude werken einde 1967 vol-

des vieux travaux représentait, en fin d'année 1967, 50 % environ du dégagement total de l'ensemble des sièges n° 6 et n° 3 interconnectés, le siège n° 3 étant toutefois arrêté. Le tiers environ du dégagement de grisou des vieux travaux était capté. Le but des études est d'augmenter ce taux de récupération de façon à réduire le dégagement de grisou dans les retours d'air en service jusqu'à la fermeture du siège n° 6 et de mettre au point les dispositifs de captage qui seront nécessaires à la récupération du grisou après l'arrêt complet des travaux d'exploitation.

Les réserves de charbon sont très importantes : 700 millions de tonnes. Moyennant une concentration résiduelle moyenne de grisou de 8 m3/t, les réserves de gaz atteindraient 5,6 milliards de m3. Le dégagement spécifique de grisou de la mine d'Anderlues est de 145 m3/t en moyenne depuis 1952. Ce sont là des conditions qui permettent d'espérer une récupération de gaz rentable après la fermeture de la mine.

La récupération de grisou dans les vieux travaux a été entreprise de manière systématique en 1966. En 1968, on captait le grisou derrière des barrages exécutés aux étages supérieurs du n° 6 et sur les puits abandonnés du n° 3 (fig. 21).

Depuis octobre 1966, on a récupéré dans les vieux travaux près de 10 millions de m3 nets de méthane.

Les essais entrepris au charbonnage d'Anderlues et leurs résultats feront l'objet d'une publication détaillée au début de 1969 (Bulletin Technique « Mines et Carrières » et Annales des Mines de Belgique).

3) *Charbonnages du Centre.*

Un essai de captage sur puits obturé a eu lieu au siège Ste-Aldegonde.

Le puits d'entrée d'air avait été remblayé, mais non le puits de retour qui a été obturé par une plate-cuve en béton au niveau du sol. La plate-cuve était traversée par 3 conduites : la première ouverte sous la plate-cuve, la deuxième installée jusqu'au niveau de 740 m, la troisième jusqu'au niveau de 935 m.

Dès la fermeture de la plate-cuve, on a constaté l'apparition de grisou dans le puits et sa mise en pression. Mais lors des essais de captage, sous dépression, deux difficultés sont apparues qui ont conduit finalement à abandonner les essais.

Premièrement, la liaison avec le siège voisin St-Albert, non fermé, n'était pas obturée de manière suffisamment étanche.

gens de resultaten van een reeks metingen ongeveer 50 % van de totale ontwikkeling voor het geheel van de zetels 6 en 3 die onderling verbonden zijn, waarbij de zetel 3 weliswaar stillag. Ongeveer een derde van het gas uit de oude werken werd opgevangen. De studie had tot doel de graad van recuperatie op te drijven ten einde minder mijngas te krijgen in de actieve luchtkeergalerijen tot aan de sluiting van de zetel 6 en middelen uit te werken tot het opvangen van het mijngas, die zouden vereist zijn om dit gas te recupereren na het volledig stopzetten van de ontginningswerken.

Er zijn zeer belangrijke kolenreserven : 700 miljoen ton. Met een gemiddelde overblijvende mijngasconcentratie van 8 m3/t komt men tot een gasreserve van 5,6 miljard m3. De gemiddelde specifieke mijngasontwikkeling van de kolenmijn Anderlues bedraagt sinds 1952, 145 m3/t. In die omstandigheden mag men hopen op een rendabele recuperatie van het mijngas na het sluiten van de mijn.

Het recupereren van mijngas uit oude werken werd systematisch doorgevoerd sinds 1966. In 1968 werd mijngas opgevangen achter dammen op de bovenste verdiepingen van nr 6 en in de verlaten schachten van nr 3.

Sinds oktober 1966 heeft men in de oude werken nagenoeg 10 miljoen m3 netto methaan gecapteerd.

De proeven in de kolenmijn Anderlues en de resultaten ervan worden met alle bijzonderheden gepubliceerd begin 1969 (Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven » en Annalen der Mijnen van België).

3) *Charbonnages du Centre.*

Een proef tot capteren uit een afgesloten schacht werd uitgevoerd in de zetel Ste-Aldegonde.

De luchtintrekkende schacht werd gedempt; de luchtkeerschacht niet; ze werd afgedicht met een betonnenvloer op het niveau van de bovengrond. Door deze vloer liepen drie leidingen : de eerste had haar opening onder de vloer, de tweede ging tot op een diepte van 740 m, de derde tot op een diepte van 935 m.

Zohaast de betonnen vloer gesloten was heeft men vastgesteld dat er mijngas kwam in de schacht en dat het onder druk kwam. Maar toen met de captatieproeven begonnen werd, stiet men op twee moeilijkheden die er oorzaak van zijn geweest dat de proeven uiteindelijk werden opgegeven.

Ten eerste was de verbinding met de naburige zetel St-Albert, die niet gesloten is, niet voldoende dicht gemaakt.

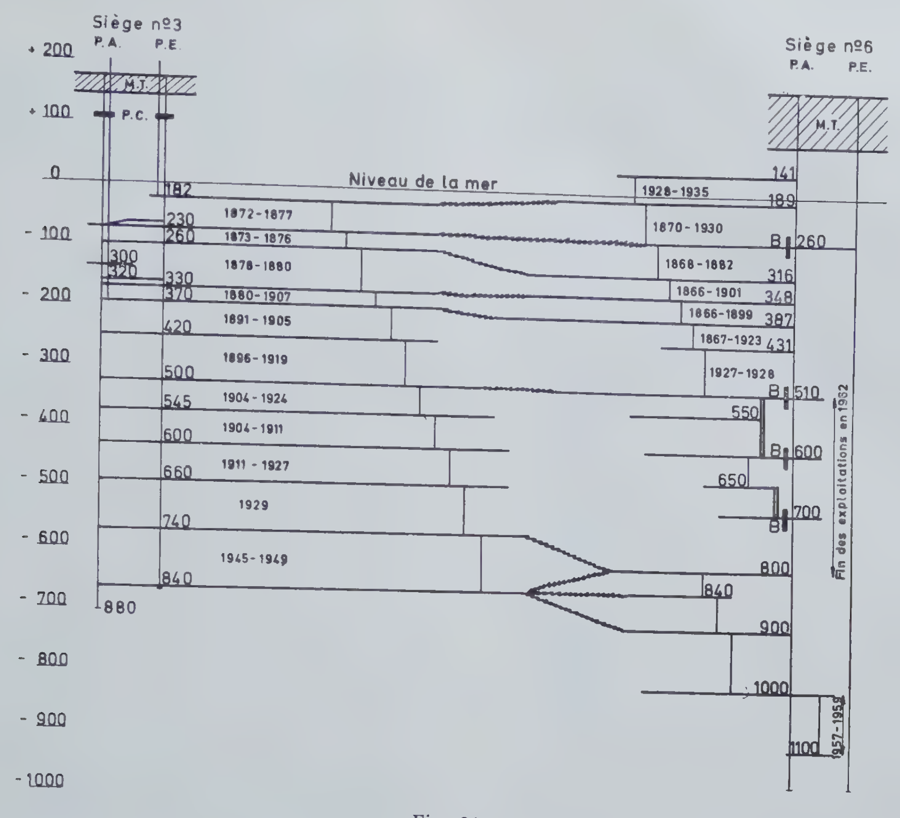


Fig. 21.

Captage de grisou dans les vieux travaux aux Houillères d'Anderlues.

Mijngascaptatie in de oude werken van de kolenmijn van Anderlues.

Deuxièmement, à la surface, le grisou trouvait des chemins de fuite par des caniveaux et d'anciens petits puits.

Un nouveau projet de captage sur puits obturé est à l'étude pour le siège St-Albert de façon à récupérer le grisou, tant du siège Ste-Aldegonde que du siège St-Albert après la fermeture de ce dernier.

4) *Charbonnages du Bois-du-Cazier.*

La partie intéressante du gisement au point de vue d'un dégagement résiduel possible de grisou contient environ 60 Mt de charbon exploitable et non exploitable.

En extrapolant les résultats des mesures de concentration en gaz effectuées dans un siège voisin, dans le même gisement (Charbonnages de Monceau-Fontaine, siège n°25), on peut estimer que la concentration résiduelle moyenne en grisou désorbable des couches du Bois-du-Cazier est comprise entre 5 et 12 m3/t. Il n'est pas possible de préciser davantage cette valeur. Si l'on admet qu'elle atteint 8 m3/t, les réserves de grisou sont alors de 480 millions de m3.

Ten tweede vond het mijngas aan de oppervlakte een uitweg langs kanalen en oude kleine schachten.

Een nieuw ontwerp voor het opvangen van mijngas uit afgedichte schachten is ter studie in verband met de zetel St-Albert; hierbij zou zowel het gas van de zetel Ste-Aldegonde opgevangen worden als dat van de zetel St-Albert na de sluiting daarvan.

4) *Charbonnages du Bois-du-Cazier.*

Het gedeelte van de afzetting dat belangrijk kan zijn uit oogpunt ontsnapping van overgebleven mijngas bedraagt ongeveer 60 Mt in ontginbare en niet ontginbare kolen.

Extrapoleert men de resultaten van concentratiemetingen uitgevoerd in een naburige zetel in dezelfde afzetting (Charbonnages de Monceau-Fontaine, zetel nr 25) dan kan men de gemiddelde overblijvende concentratie aan desorbeerbaar mijngas in de lagen van de Bois-du-Cazier schatten op 5 tot 12 m3/t. Het is onmogelijk deze grootheid nader te preciseren. Neemt men ze bijvoorbeeld op 8 m3/t dan komt men tot een reserve aan mijngas van 480 miljoen m3.

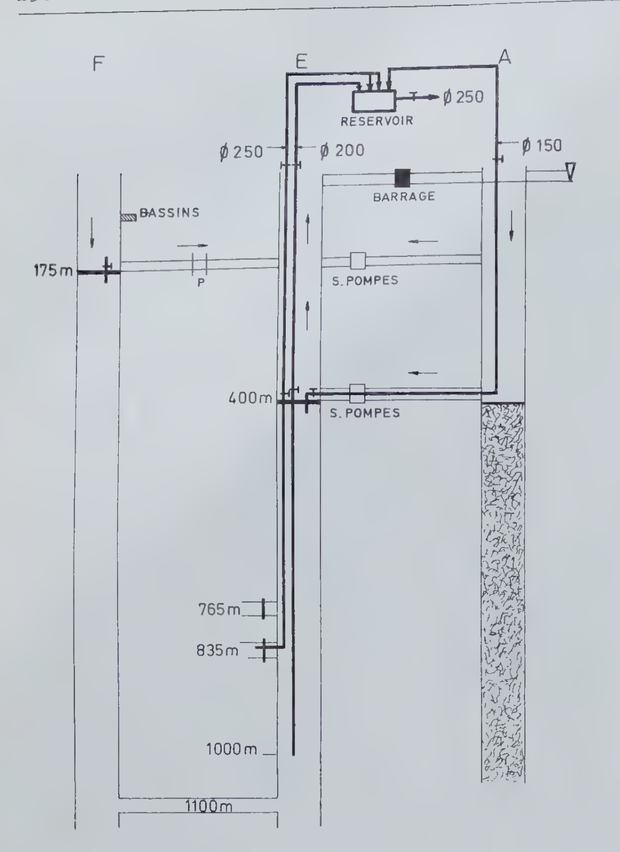


Fig. 22.

Installation de captage du Charbonnage du Bois-du-Cazier.

Afzuigsinstallatie van de Kolenmijn Bois-du-Cazier.

Bassin = bak. Barrage = dam.

Dans l'ancien puits d'entrée d'air, une plate-cuve a été construite au niveau de 400 m (fig. 22). Trois conduites traversent cette plate-cuve : la première est ouverte sous la plate-cuve; la deuxième traverse un barrage au niveau de 835 m; la troisième est ouverte dans le puit au niveau de 1.000 m.

Dans le nouveau puits d'entrée d'air, une plate-cuve a été construite au niveau de 175 m. Une conduite a été prévue au travers de cette plate-cuve et pourrait éventuellement être raccordée au réseau de captage.

Depuis la fermeture des plates-cuves, en novembre 1968, on procède à la vidange de l'air résiduel. Les teneurs en méthane sont actuellement de 40 % à 400 m, de 20 % à 835 m et de 10 % à 1.000 m.

5) *Charbonnages d'Hensies-Pommerœul.*

Une estimation des réserves de grisou a été faite. Dans les parties grisouteuses de la concession, influencées par les exploitations, il subsiste approximativement 80 Mt de charbon (exploitable et non exploitable) qui, moyennant une concentration résiduelle moyenne de grisou de 2,5 m3/t, recèlent encore environ 200 millions de m3 de méthane.

6) *Note :* Au siège n° 23 des charbonnages de Monceau-Fontaine, les travaux préparatoires en vue de la récupération du grisou ont été réalisés selon un plan établi en collaboration avec l'INIEX.

In de oude luchtintrekkende schacht werd een betonnen vloer gebouwd op het niveau van 400 m (fig. 22). Hier doorheen steken drie leidingen : de eerste is open onder de vloer; de tweede gaat door een afdamming op het niveau van 835 m; de derde heeft haar opening in de schacht op een diepte van 1.000 m.

In de nieuwe luchtintrekkende schacht werd een vloer gemaakt op het niveau van 175 m. Er doorheen steekt een leiding, die eventueel op de captatieleiding kan aangesloten worden.

Sinds de vloeren in november 1968 gesloten werden is men bezig de overblijvende lucht uit te trekken. Het mijngasgehalte bedraagt momenteel 40 % op 400 m, 20 % op 835 m en 10 % op 1.000 m.

5) *Charbonnages d'Hensies-Pommerœul.*

De mijngasreserven werden geschat. In de mijngashoudende gedeelten van de concessie, die door de ontginningswerken beïnvloed zijn, blijft nog ongeveer 80 Mt kolen over (ontginbaar en niet ontginbaar); geeft men ze een gemiddeld gehalte aan overblijvend mijngas van 2,5 m3/t, dan komt men tot een totaal van ongeveer 200 miljoen m3 methaan.

6) *Nota :* In de zetel nr 23 van de Charbonnages de Monceau-Fontaine werden de voorbereidende werken met het oog op het opvangen van het mijngas uitgevoerd volgens een plan opgemaakt in samenwerking met het NIEB.

15. DEGAGEMENTS INSTANTANES DE GRISOU

La recherche sur les dégagements instantanés de grisou est poursuivie depuis 1959 avec l'aide financière de la Haute Autorité de la CECA (maintenant Commission des Communautés Européennes).

Les objectifs principaux de la recherche sont :

1) La caractérisation des couches et la prévision des D.I.
2) La prévention des D.I. et le contrôle de l'efficacité des moyens de protection mis en œvre.

151. Caractérisation des couches et prévision des D.I.

— Dans un siège où l'on exploite deux couches voisines distantes de 12 à 15 m (Veines 5 et 6), les valeurs des indices de fissuration du charbon ΔP_s de ces 2 veines sont très voisines : respectivement 23,5 et 25,5. Sur la base de ces indices, les deux couches doivent être considérées comme susceptibles de D.I. Cependant, par suite de l'exploitation préalable de la Veine 5 (couche inférieure), la Veine 6 a perdu tout caractère de danger. Cela fut nettement observé par l'absence totale de manifestations dans la Veine 6 et fut confirmé par l'abaissement des concentrations en grisou (de 15 à 2 ou 3 m3/t) et des indices de vitesse de désorption du gaz V1 (tous inférieurs à 1). Les mesures de concentration et de vitesse de désorption ont servi dans ce cas à contrôler de manière chiffrée l'efficacité du moyen de protection que constitue l'exploitation d'une couche égide.

— Dans un siège du bassin de Mons, 1650 mesures d'indices ΔP ont été effectuées dans une taille ouverte dans la couche Théodore II Lt à 710 m ($\Delta P_s = 35,5$). Ces indices se répartissent de la manière suivante : 64 % < 20; 27 % compris entre 20 et 30 et 9 % > 30.

Les zones à indices ΔP élevés ont été une succession de zones dérangées — la partie supérieure de la taille, qui, d'une part, constituait la zone de culée latérale inférieure de l'exploitation de la tranche supérieure et, d'autre part, longeait un dérangement important en fin d'exploitation — et l'aplomb de la limite d'une ancienne exploitation sous-jacente.

Les mesures d'indices de désorption V1, à différentes profondeurs en avant du front, ont

15. MIJNGASDOORBRAKEN

Het opzoekingswerk over de mijngasdoorbraken loopt sinds 1959, met de financiële steun van de Hoge Autoriteit van de EGKS (thans Commissie der Europese Gemeenschappen).

Voornaamste doelstellingen van het opzoekingswerk zijn :

1) het karakteriseren van de lagen en het voorkomen van de M.D.
2) het voorkomen van de M.D. en de controle op de doeltreffendheid van de gebruikte beveiligingsmiddelen.

151. Het karakteriseren van de lagen en het voorkomen der M.D.

— In een zetel waar men twee lagen ontgint op een onderlinge afstand van 12 tot 15 m (lagen 5 en 6) vindt men voor de kolen splijtingsindexen ΔP_s die voor beide lagen zeer gelijkend zijn : respectievelijk 23,5 en 25,5. Op grond van deze indexen moeten beide lagen beschouwd worden als onderhevig aan M.D. Door de voorafgaande ontginning van de laag 5 (onderste laag) heeft de laag 6 evenwel elke gevaarlijke karaktertrek verloren. Dit bleek duidelijk uit de afwezigheid van ieder verschijnsel in de laag 6 en het werd bevestigd door een vermindering van de mijngasconcentraties (van 15 tot 2 of 3 m3/t) en de indexen voor de desorptiesnelheid van het gas V1 (alle minder dan 1). Het meten van de concentraties en de desorptiesnelheid hebben in dit geval de becijferde controle geleverd over de doeltreffendheid van een beveiligingsmiddel, bestaande in het ontginnen van een beschermende laag.

— In een zetel van het bekken van Bergen werden 1650 metingen van de index ΔP uitgevoerd in een pijler in de laag Theodore II Lt op 710 m ($\Delta P_s = 35,5$). Deze indexen zijn op de volgende manier verdeeld : 64 % < 20; 27 % begrepen tussen 20 en 30 en 9 % >30.

De zones met hoge indexen ΔP bestonden uit een opeenvolging van gestoorde streken - het bovenste gedeelte van de pijler dat enerzijds had gediend als onderste steunbeer bij de ontginning van de hogerliggende strook, en dat anderzijds tegen het einde van het paneel langs een belangrijke storing liep, en dan nog ter hoogte van een oude lagergelegen ontginningsgrens.

servi à contrôler l'efficacité des sondages. Sinon de manière exceptionnelle, dans les zones sondées, jusqu'à 3 m de profondeur, les indices V1 sont inférieurs à 2; au-delà ils sont supérieurs à 2.

— Dans un siège du bassin de Charleroi, à la suite d'un coup de toit accompagné d'un fort dégagement de grisou dans une vallée en couche 6 Paumes, on a entrepris une série de mesures d'indices Δ P et V1.

L'ensemble des mesures semble confirmer que la manifestation survenue dans la vallée était bien un coup de toit dans une zone soumise à des contraintes de terrains élevées.

D'après les résultats des mesures, il faut toutefois craindre qu'une concentration élevée en grisou et des contraintes anormalement fortes sur la couche n'y donnent encore lieu à des incidents.

Het meten van de desorptieïndex V1, op verschillende diepten voor het front, heeft gediend als controle over de doeltreffendheid der boringen. Behalve uitzonderlijke gevallen zijn de indexen V1 in de geboorde zones tot op een diepte van 3 m kleiner dan 2; daar voorbij worden ze groter dan 2.

— In een zetel van het bekken van Charleroi heeft men naar aanleiding van een dakslag en een sterke mijngasontwikkeling in een dal van de laag 6 Paumes een reeks metingen uitgevoerd van de indexen ΔP en V1.

Het geheel van de metingen schijnt te bevestigen dat het verschijnsel dat in het dal opgetreden is wel degelijk een dakslag was in een zone die aan hevige gesteentedrukkingen onderhevig is.

De uitslagen der metingen doen evenwel vermoeden dat een hoge mijngasconcentratie en abnormaal sterke drukkingen op de laag nog incidenten zullen veroorzaken.

152. **Prévention des D.I.**

La technique des sondages de détente a été appliquée dans divers sièges.

Dans une application sur la voie de base d'une taille en veine Théodore Levant au charbonnage d'Hensies-Pommerœul, on a été amené à réduire le nombre de trous de manière à éviter la formation de cavités trop grandes qui entraîneraient une déconsolidation de la frette de protection.

Au siège Ste-Marguerite des charbonnages du Centre, l'exploitation de la Veine 5 sous-jacente, en premier lieu, provoque une détente et un dégazage de la Veine 6 suffisants pour que les sondages de détente n'y soient plus nécessaires. La Veine 6, considérée autrefois comme une couche très dangereuse, a pu être exploitée, en zone détendue, sans difficulté. L'abattage a été effectué au rabot avec un avancement de 2 m à 2,5 m/jour. Dans ce cas, le choix de l'ordre d'exploitation des couches est donc très important; l'exploitation de la couche la moins dangereuse (couche égide) supprime le risque d'incidents dans la couche la plus dangereuse.

152. **Voorkomen van de M.D.**

De techniek der ontspanningsboringen werd in verschillende zetels toegepast.

In één geval van toepassing in de voetgalerij van een pijler in laag Théodore Levant in de kolenmijn van Hensies-Pommerœul, heeft men geoordeeld het aantal boorgaten te moeten verminderen ten einde te voorkomen dat te grote uithollingen zouden tot stand komen waardoor het beschermend schild zijn stevigheid zou verliezen.

In de zetel Ste-Marguerite van de kolenmijnen van het Centre brengt de ontginning van de laag 5 die lager gelegen is, als eerste in de rangorde, een ontspanning en ontgassing in de laag 6 teweeg, die voldoende zijn om er de ontspanningsboringen overbodig te maken. De laag 6 werd destijds als zeer gevaarlijk beschouwd, en kon thans, in ontspannen toestand, zonder moeilijkheden ontgonnen worden. Ze werd geschaafd, met een vooruitgang van 2 tot 2,50 m per dag. In dergelijk geval is de keuze van de volgorde der lagen dus van zeer groot belang; ontgint men eerst de minst gevaarlijke laag (beschermende laag) dan neemt men het risico voor incidenten in de gevaarlijkste laag weg.

2. SECTION « LABORATOIRE D'ANALYSES ET DE RECHERCHES INDUSTRIELLES »

2. AFDELING « LABORATORIUM VOOR INDUSTRIELE ANALYSE EN OPZOEKINGSWERK »

En 1968, une part de plus en plus large de nos travaux de laboratoire a été réservée au nouveau procédé de carbonisation d'agglomérés au brai, en lit de sable fluidisé, dont la première usine-pilote vient d'être construite à Seraing. Par ailleurs, plusieurs des études évoquées ci-après sont subsidiées par la Commission des Communautés Européennes, à qui nous tenons à exprimer notre reconnaissance.

21. CARACTERISATION DES HOUILLES

211. Matières volatiles.

Comme nous l'avons vu dans le rapport de 1967, un des critères les plus généralement utilisés pour caractériser les houilles et leurs produits dérivés est l'indice des matières volatiles.

Cet indice, purement conventionnel, dépend étroitement des conditions de sa détermination. Le fait que ces conditions diffèrent d'un pays à l'autre rend très difficile la comparaison des résultats. C'est pourquoi, l'ISO a établi des recommandations pour l'adoption d'une méthode standard internationale et notre laboratoire a, au cours de 1967, réalisé une étude comparative des résultats obtenus par cette méthode et les méthodes nationales utilisées jusqu'ici dans les principaux pays charbonniers d'Europe occidentale.

En 1968, les calculs des résultats expérimentaux ont été terminés et l'ensemble de la recherche a fait l'objet d'une publication dans le n° 2/1968 des Annales des Mines de Belgique. Cette publication, augmentée de trois annexes, a paru sous forme de Bulletin Technique « Houille et Dérivés » n° 37, en avril 1968. Les deux premières annexes décrivent les appareillages et les modes opératoires relatifs aux déterminations de l'indice des matières volatiles et de la teneur en humidité. La troisième annexe comprend trois abaques qui permettent le calcul de l'indice des matières volatiles sur charbon pur (MV^P), à partir des données analytiques de l'analyse immédiate obtenues res-

In 1968 werd een steeds groter gedeelte van ons laboratoriumwerk besteed aan het nieuwe procédé voor het carboniseren van pekagglomeraten in gefluidiseerd zandbed, waarvoor de eerste proeffabriek zopas gebouwd werd te Seraing. Verschillende van de hierna vermelde studieobjecten worden overigens gesubsidieerd door de Commissie voor de Europese Gemeenschappen, die wij hiervoor onze dank moeten betuigen.

21. HET KARAKTERISEREN VAN DE KOLEN.

211. Vluchtige bestanddelen.

Zoals wij gezien hebben in het verslag van 1967 is één der meest gebruikte criteriums voor het karakteriseren van de steenkolen en hun nevenprodukten, de index van de vluchtige bestanddelen.

Deze index is zuiver conventioneel en hangt nauw samen met de manier waarop hij bepaald wordt. Het feit dat deze manier van het ene land tot het andere verschilt maakt dat het zeer moeilijk wordt de resultaten te vergelijken. Daarom heeft het ISO aanbevolen een internationale standaardmethode op te stellen en ons laboratorium heeft in 1967 een vergelijkende studie gemaakt tussen de resultaten bekomen volgens deze methode en de nationale methoden die tot nu toe werden toegepast in de voornaamste kolenproducerende landen van West-Europa.

Het berekenen van de proefresultaten werd in 1968 beëindigd en het onderzoekingswerk in zijn geheel werd gepubliceerd in het nr 2/1968 van de Annalen der Mijnen van België. Deze publikatie, aangevuld met drie bijvoegsels, verscheen als Technisch Tijdschrift « Steenkolen en Derivaten » nr 37, in april 1968. De eerste twee bijvoegsels geven een beschrijving van de apparatuur en de werkmethoden voor het bepalen van de index der vluchtige bestanddelen en het vochtgehalte. Het derde bijvoegsel bevat drie diagrammen waarmee de index der vluchtige bestanddelen op zuivere kolen (MV^P) kan berekend worden op grond van de analytische gegevens der rechtstreekse analyse respectievelijk bekomen volgens de normen Inichar, de Belgische

pectivement par les méthodes Inichar, les normes belges et les recommandations ISO. Ces abaques ont pour but de permettre l'utilisation pratique des relations statistiques qui donnent notamment la composition élémentaire et le pouvoir calorifique des houilles belges à partir de l'indice MV^p. Cette étude a fait apparaître des écarts très importants entre les résultats obtenus par les différentes méthodes de détermination des matières volatiles, la norme belge donnant systématiquement les indices de matières volatiles les plus élevés.

Après la parution de ce travail, l'Institut Belge de Normalisation a convoqué en novembre 1968 la Commission « Combustibles minéraux solides » chargée de revoir les normes belges relatives à l'analyse des charbons et un avant-projet de normes pour la détermination des matières volatiles, basé sur les Recommandations ISO, a été mis à l'étude.

212. **Humidité - Cendres - Soufre.**

L'indice des matières volatiles dépendant dans une certaine mesure de l'humidité et des matières minérales des échantillons, des normes inspirées des Recommandations ISO et relatives aux déterminations de ces deux facteurs seront également proposées à l'enquête publique.

Dans le cadre des travaux de cette Commission de normalisation, notre laboratoire a effectué une série d'essais complémentaires :

a) Les teneurs en cendres ont été déterminées comparativement par la méthode ABS 56 et la Recommandation ISO. Les résultats des deux méthodes se sont révélés concordants.
b) L'humidité a été déterminée par la méthode ABS 56 et par les méthodes gravimétriques et volumétriques décrites dans les Recommandations ISO. Les méthodes ISO donnent des résultats identiques, mais toujours supérieurs à ceux de la norme ABS. Les écarts, de l'ordre de 0,1 % pour les anthracites, s'accroissent avec la diminution du rang pour atteindre 0,7 % dans les charbons flambants.

Parmi les matières minérales des houilles et des cokes, le soufre paraît bien un des éléments les plus importants, tant au point de vue de la pollution atmosphérique, qu'en ce qui concerne la cokéfaction et le haut fourneau; c'est pourquoi une attention particulière lui a été portée. Une nouvelle technique de dosage du soufre total dans les houilles

normen en de ISO-aanbevelingen. Het doel van deze diagrammen is de mogelijkheid te scheppen een praktisch gebruik te maken van de statistische betrekkingen die voornamelijk de elementaire samenstelling en het verwarmingsvermogen van de Belgische steenkolen geven in functie van de MV^p Deze studie leidde tot het besluit dat er belangrijke verschillen bestaan tussen de verschillende methoden gebruikt voor het bepalen van de vluchtige bestanddelen, waarbij de Belgische norm systematisch het hoogste gehalte aan vluchtige bestanddelen geeft.

Na het verschijnen van dit werk heeft het Belgisch Instituut voor Normalisatie in november 1968 de Commissie « Vaste Minerale Brandstoffen » bijeengeroepen met als opdracht de Belgische normen met betrekken tot het ontleden van kolen te herzien; een voorontwerp van norm voor het bepalen van de vluchtige bestanddelen, op basis van de aanbevelingen ISO, werd ter studie gelegd.

212. **Vochtigheid - As - Zwavel.**

Aangezien het gehalte aan vluchtige bestanddelen tot op een zekere hoogte af hangt van de vochtigheid en van de minerale bestanddelen der monsters, zullen bij het openbaar onderzoek ook op de aanbevelingen ISO afgestemde normen voor het bepalen van deze twee factoren worden voorgesteld.

In het raam der werken van deze normalisatiecommissie heeft ons laboratorium een aantal bijkomende proeven uitgevoerd,

a) Het asgehalte werd vergelijkend bepaald volgens de methode ABS 56 en de aanbeveling ISO. De resultaten bekomen met de twee methoden bleken overeen te stemmen.
b) De vochtigheid werd bepaald volgens de methode ABS 56 en volgens de gravimetrische en volumetrische methoden die in de aanbevelingen ISO beschreven worden. De ISO methoden geven dezelfde resultaten die evenwel altijd hoger liggen dan de norm ABS. De afwijking is van de grootteorde van 0,1 % voor antraciet doch neemt toe naarmate het lagere rangen betreft en bereikt 0,7 % voor de vlamkolen.

Onder de minerale bestanddelen van kolen en cokes blijkt zwavel wel een van de belangrijkste elementen te zijn zowel uit oogpunt van luchtverontreiniging als in de cokesoven en de hoogoven; daarom geniet deze stof een heel bijzondere aandacht. Er werd een nieuwe techniek onderzocht voor het bepalen van de totale hoeveelheid zwavel in de steenkolen : deze methode bestaat in het ver-

a été expérimentée : cette méthode consiste à réaliser la combustion de l'échantillon dans un courant d'oxygène à 1350°C. Dans les produits de la combustion, le soufre se trouve à l'état de SO_2, qui se transforme en acide sulfurique par barbotage dans de l'eau oxygénée. L'acidité de la solution est titrée volumétriquement par une solution basique. Après montage de l'appareil (fig. 23) et contrôle de la méthode à l'aide de produits purs, on a effectué des essais comparatifs entre cette technique nouvelle et la méthode d'Eschka considérée comme méthode de référence. La nouvelle technique donne des résultats légèrement plus faibles que la méthode d'Eschka. Les écarts trouvés sont de l'ordre de grandeur de ceux observés par un groupe de travail chargé par l'ASTM d'une étude comparative des méthodes de dosage du soufre total dans les charbons.

branden van het monster in een stroom zuurstof op 1.350°C. In de produkten van deze verbranding komt de zwavel voor onder de vorm van SO_2, die omgezet wordt in zwavelzuur door omroeren in zuurstofwater. De zuurtegraad van de oplossing wordt volumetrisch getitreerd met behulp van een basische oplossing. Na opstellen van de apparatuur (fig. 23) en controle van de methode met behulp van onvermengde produkten heeft men vergelijkende proeven uitgevoerd tussen deze nieuwe techniek en de methode van Eschka die als referentie gebruikt wordt. De nieuwe techniek geeft iets lagere resultaten dan de methode van Eschka. De vastgesteld afwijkingen zijn van dezelfde grootte-orde als die, die gevonden werden door een werkgroep die door het ASTM werd belast met een vergelijkende studie betreffende methoden voor het doseren van de totale zwavel in steenkolen.

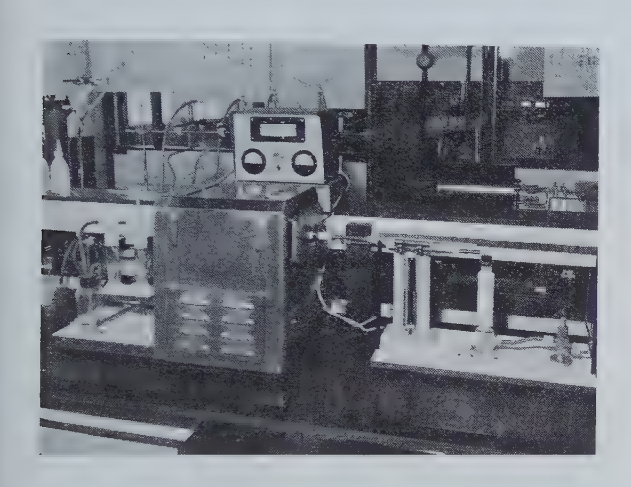


Fig. 23.

Appareil de dosage du soufre total.

Doseertoestel voor totale hoeveelheid zwavel.

213. Structure moléculaire.

La spectrométrie infrarouge, qui est l'une des plus puissantes méthodes physiques d'analyse pour l'identification des substances inconnues, a été employée intensivement au cours de l'année 1968 pour l'étude de la structure moléculaire des charbons. Elle a montré que, dans les charbons, 65 à 85 % du carbone étaient engagés dans des combinaisons aromatiques.

Un examen détaillé de la région spectrale s'étendant de 700 à 950 cm^{-1} a été réalisé. A titre d'exemple, la figure 24 montre l'aspect général des bandes d'absorption infra-rouge pour un anthracite à 92,4 % de carbone.

L'étude des spectres de 12 charbons de tous rangs nous a permis de mesurer la répartition des divers types d'hydrogène fixés sur les réseaux

213. Moleculaire structuur.

De infraroodspectrometrie, een der machtigste fysieke analysemethoden voor het identificeren van onbekende bestanddelen, werd in de loop van 1968 intensief gebruikt voor de studie van de moleculaire structuur van de steenkolen. Ze heeft aangetoond dat 65 tot 85 % van de koolstof in de steenkolen vervat zit in aromatische verbindingen.

Er werd een gedetailleerd onderzoek verricht van de spectraalstreek gelegen tussen 700 en 950 cm^{-1}. Figuur 24 geeft bij voorbeeld het algemeen aspect van de infrarode absorptiebanden voor een antracietsoort met 92,4 % koolstof.

Dank zij de studie der spectrums van 12 kolensoorten van alle rangen zijn wij erin geslaagd de verdeling te meten van de verschillende soorten van koolwaterstoffen die op de aromatische ketens vastzitten. De voornaamste resultaten worden weer-

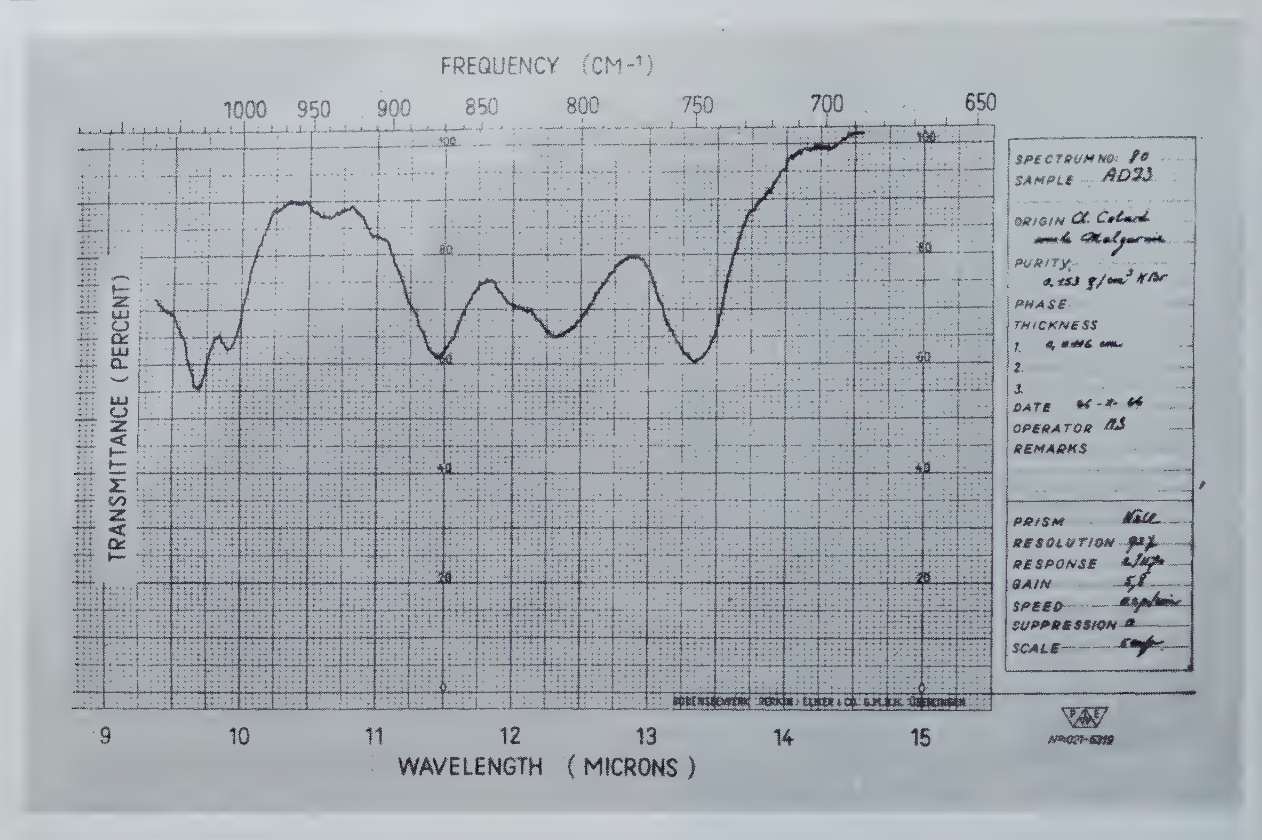


Fig. 24

Aspect des bandes d'absorption d'un anthracite dans la région 700 à 950 cm^{-1}. Concentration dans le bromure de potassium 5,75 %, épaisseur de couche 0,0116 cm.

Uitzicht der absorptiebanden van een antracietsoort in de zone van 700 tot 950 cm^{-1}. Concentratie in kaliumchloride 5,75 %, laagdikte 0,0116 cm.

aromatiques. Les principaux résultats sont représentés à la figure 25 sous forme de droites de régression, en fonction de la teneur en hydrogène des charbons examinés.

L'analyse du massif des trois bandes principales montre que la houillification s'accompagne d'un accroissement d'environ 15,5 % des formes aromatiques à 4 hydrogènes adjacents (750 cm^{-1}) tandis que les types de substitution correspondant à

gegeven op figuur 25 in de vorm van regressielijnen, in functie van het waterstofgehalte van de onderzochte kolen.

De ontleding van het massief bestaande uit de drie voornaamste banden toont aan dat de inkoling gepaard gaat met een toeneming over ongeveer 15,5 % van de aromatische vormen met vier naast elkaar gelegen waterstofatomen (750 cm^{-1}), terwijl de substitutietypen overeenkomend met twee

Fig. 25.

Variations des absorptions intégrales partielles des bandes aromatiques à 870, 810 et 750 cm^{-1} en pourcent de l'absorption totale de l'hydrogène aromatique en fonction de la teneur en hydrogène des charbons.

Variaties van de gedeeltelijke integrale absorptie der aromatische banden op 870, 810 en 750 cm^{-1} in percentage van de totale absorptie van aromatische koolwaterstof in functie van het waterstofgehalte van de kolen.

2 hydrogènes adjacents (815 cm^{-1}) et à un hydrogène aromatique isolé (870 cm^{-1}) diminuent respectivement de 3,5 et 12 %.

Un épaulement situé vers 853 cm^{-1} disparaît lorsqu'on passe des charbons gras aux charbons demi-gras et anthraciteux, tandis qu'une nouvelle bande apparaît vers 833 cm^{-1} dans le sens de l'évolution du rang.

214. **Pyrogrammes.**

Comme on le sait, cette méthode consiste en une pyrolyse-flash couplée à une analyse chromatographique en phase gazeuse. Pour donner à cette méthode son maximum d'efficacité, un long travail d'étalonnage préalable est indispensable. Ce travail, entrepris en 1967, a été poursuivi par des pyrolyses répétées d'un même charbon et examen par chromatographie en phase gazeuse et par spectrographie infra-rouge et ultra-violette des produits de pyrolyse.

Cette méthode, mise au point au laboratoire pour la caractérisation des houilles, a été appliquée dans une gamme étendue de températures, à divers charbons, tels quels ou oxydés, et à toute une série de macéraux isolés.

215. **Propriétés cokéfiantes.**

a) *Dilatométrie.*

Vu l'importance grandissante des problèmes de cokéfaction, un nouvel appareillage d'essai dilatométrique Audibert-Arnu a été acquis en juin 1968. Cet appareil permet l'enregistrement simultané des variations dilatométriques de sept échantillons de charbon.

b) *Composition pétrographique.*

Après les découvertes russes et américaines, les travaux les plus récents des chercheurs allemands ont montré que la composition pétrographique des pâtes à coke intervenait de façon notable dans les formules permettant de prédire les qualités des cokes à partir de l'étude des pâtes à coke.

Ces formules ont été présentées, au début du mois de mai, à une table ronde organisée à Paris par la Haute Autorité de la C.E.C.A.

Pour obtenir ces formules, l'analyse de la composition pétrographique des charbons est donc indispensable.

naast elkaar gelegen waterstofatomen (815 cm^{-1}) en met een geisoleerd aromatisch waterstofatoom (870 cm^{-1}) respectievelijk afnemen met 3,5 en 12 %.

Een uitstulping gelegen rond 853 cm^{-1} verdwijnt wanneer men van vette kolen overgaat op half-vette kolen en antracietachtige kolen, terwijl een nieuwe band te voorschijn komt rond 833 cm^{-1} bij toenemende evolutie in rang.

214. **Pyrogrammen.**

Men weet dat deze methode bestaat uit een pyrolyse-flash gekoppeld met een chromatografische analyse in de gasfaze. Om aan deze methode de grootst mogelijke doelmatigheid te geven moet vorafgaandelijk veel tijd besteed worden aan ijkwerk. Dit werk werd in 1967 aangevat en werd voortgezet met herhaalde pyrolyses van eenzelfde kolensoort en het onderzoek van de pyrolyseprodukten door chromatografie in de gasfaze, en door infrarode en ultraviolette spectrografie.

Deze methode werd in het laboratorium uitgegewerkt voor het karakteriseren van de steenkolen, en werd toegepast in een uitgebreid temperatuurbereik op verschillende kolensoorten, zuiver of geoxydeerd, en op een hele serie geisoleerde maceralen.

215. **Geschiktheid voor cokesbereiding.**

a) *Studie van het zwelvermogen.*

Wegens de toenemende belangrijkheid van de problemen in verband met de cokesbereiding werd in juni 1968 een nieuwe apparatuur Audibert-Arnu voor dilatometrische proeven aangekocht. Hiermee kunnen gelijktijdig de volumevariaties van zes kolenmonsters geregistreerd worden.

b) *Petrografische samenstelling.*

Na de ontdekkingen van de Russen en de Amerikanen heeft het onderzoekingswerk van de Duitse geleerden onlangs aangetoond dat de petrografische samenstelling van de cokesmengsels zeer belangrijk is in verband met de formules die men gebruikt om de kwaliteit van de cokes op voorhand te bepalen op grond van de studie van het cokesmengsel.

Deze formules werden begin mei voorgelegd aan de Ronde Tafel die te Parijs georganiseerd werd door de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S.

Om deze formules te bekomen is een analyse van de petrografische samenstelling van de kolen bijgevolg onmisbaar.

Vu le grand intérêt de cette analyse, la Commission Internationale des Analyses Pétrographiques a organisé un « set » d'analyses comparatives sur deux méthodes proposées, afin d'en déterminer la précision et la reproductibilité.

Le Laboratoire d'Inichar a participé à ce travail de collaboration internationale en effectuant les deux types d'analyses proposés sur 5 charbons, chacun des dix essais comportant 2.000 points d'observation.

216. **Pouvoir réflecteur.**

Le rapport annuel précédent exposait en détail les raisons pour lesquelles la meilleure méthode actuelle de caractérisation d'un charbon consistait à déterminer son degré de houillification par la mesure du pouvoir réflecteur de son constituant principal : la vitrinite.

Il montrait ensuite que l'« analyse de rangs » par le pouvoir réflecteur était la seule méthode permettant de déterminer correctement le pourcentage de chaque type de charbon (anthracite, maigre, gras, etc...) dans les mélanges industriels et, notamment, dans les pâtes à coke.

Aucune université belge ne s'occupant de ce domaine de recherche, le laboratoire a collaboré avec les principaux instituts charbonniers étrangers, à l'étude théorique de cette importante propriété physique des charbons et à la mise au point de méthodes d'analyse pratique basée sur cette étude.

Dans le domaine théorique, nous avons poursuivi l'étude du phénomène d'anisotropie optique dont l'intensité semble augmenter régulièrement avec le degré d'évolution des charbons. Grâce au matériel extrêmement abondant dont nous disposions et qui provenait de l'étude systématique du Houiller belge poursuivie depuis plusieurs années, les relations que nous espérons pouvoir établir entre divers paramètres optiques, à partir des calculs actuellement en cours d'exécution, prendront une valeur d'autant plus grande.

Par ailleurs, les études récentes montrent que, pour établir une bonne corrélation entre les propriétés optiques et les propriétés technologiques des charbons, une étude plus détaillée encore s'impose. C'est pourquoi nous avons acquis un matériel d'observation et de mesure complémentaire (fig.26).

Wegens het grote belang van deze analyse heeft de Internationale Commissie voor Petrografische Analyse een « set » van vergelijkende analyses samengesteld over de twee voorgestelde methoden, om er de juistheid en betrouwbaarheid van te bepalen.

Het laboratorium van Inichar heeft deel genomen aan deze internationale samenwerking door de twee voorgestelde typen van analyses uit te voeren op 5 kolensoorten, waarbij elk van de tien proeven 2.000 waarnemingen vergde.

216. **Reflecterend vermogen.**

In het vorig jaarverslag werd in bijzonderheden uiteengezet waarom de beste methode om kolen te karakteriseren op dit ogenblik bestaat in het bepalen van de inkolingsraad ervan door het meten van het reflecterend vermogen van zijn voornaamste bestanddeel : het vitriniet.

Vervolgens werd aangetoond dat de « analyse van de rang » door het reflecterend vermogen de enige methode was waarmee het procent van elk kolentype (antraciet, magere kolen, vette kolen, enz...) op juiste wijze kan aangeduid worden in de industriële mengsels en voornamelijk in de cokesmengsels.

Aangezien geen enkele Belgische universiteit zich met dit aspect van het onderzoek bezighoudt, heeft het laboratorium samengewerkt met de voornaamste buitenlandse instellingen van de kolennijverheid voor de theoretische studie van deze belangrijke fysieke eigenschap van de kolen en voor het uitwerken van praktische analysemethoden die op deze theorie gebaseerd zijn.

Op theoretisch vlak hebben wij de studie voortgezet van het verschijnsel der optische anisotropie waarvan de intensiteit regelmatig schijnt toe te nemen samen met de evolutiegraad van de kolen. Dank zij het overvloedige materiaal waarover wij beschikten en dat voortkwam van de systematische studie van de Belgische steenkolen die wij nu reeds jaren volhouden, hopen wij betrekkingen te kunnen opstellen tussen de verschillende optische parameters, op grond van berekenen die thans in uitvoering zijn, wier waarde naar verhouding belangrijk zal zijn.

Overigens hebben recente studies aangetoond dat een nog meer gedetailleerde studie zal vereist zijn voor het opstellen van een correct verband tussen de optische eigenschappen en de technologische eigenschappen van de steenkolen. Daarom hebben wij nieuw waarnemings- en meetgereedschap aan-

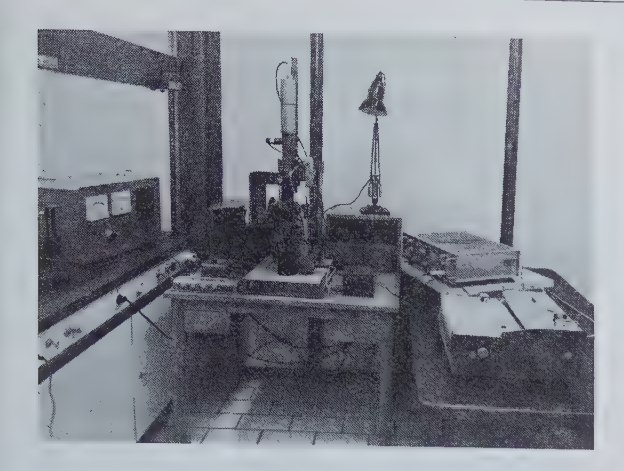


Fig. 26.
Appareil de mesure du pouvoir réflecteur.
Meettoestel voor het reflecterend vermogen

Celui-ci nous a été livré à la fin du premier semestre, ce qui a nécessité un très long et patient travail de mise au point et d'étalonnage qui n'est pas encore entièrement terminé. Il s'agit, en effet, cette fois, d'études de plages extrêmement petites, de l'ordre du micron.

Le caractère fondamental de ces recherches ne nous fait cependant pas perdre de vue leurs applications pratiques. Ainsi, nous avons effectué une soixantaine d'analyses de rangs pour contrôler des mélanges enfournés au cours des essais du nouveau procédé de carbonisation en lit de sable fluidisé ou des échantillons de charbons à coke en provenance de charbonnages ou de cokeries.

22. ETUDE DES BRAIS

Rappelons, pour commencer ce chapitre, que les brais jouent un rôle important dans le nouveau procédé de cokéfaction d'agglomérés en lit de sable fluidisé. Sous-produits de cette cokéfaction, ils doivent être réutilisés, en circuit fermé, pour la fabrication des nouveaux agglomérés.

Le premier problème était celui de la récupération des goudrons obtenus au cours de la carbonisation.

Comme ces goudrons, au sortir du four de traitement, sont mélangés aux eaux résiduaires et souillés par du sable et des particules de charbon, il fallait concevoir et monter un appareillage adéquat, permettant de traiter des quantités d'effluents

gekocht (fig.26). Dit werd ons geleverd op het einde van het eerste semester en het diende langdurig bijgewerkt en geijkt te worden hetgeen nog niet volledig ten einde is. Het gaat immers deze keer om de studie van uiterst kleine gebieden, van de orde van een mikron.

Het feit dat het hier op de eerste plaats om basisonderzoek gaat is voor ons nochtans geen reden om het praktisch nut uit het oog te verliezen. Zo hebben wij een zestigtal rangontledingen uitgevoerd voor de controle van ovenladingen nodig voor onze proeven met het nieuwe carboniseerprocédé in gefluidiseerd zandbed of van monsters van cokeskolen afkomstig van kolenmijnen of cokesfabrieken.

22. STUDIE VAN HET PEK.

Om dit hoofdstuk te beginnen herinneren we eraan dat het pek een voorname rol speelt in het nieuwe procédé tot verkooksing van agglomeraten in gefluidiseerd zandbed. Als nevenprodukt van deze cokesbereiding moet het pek in gesloten kringloop opnieuw gebruikt worden voor de bereiding van nieuwe agglomeraten.

Het eerste probleem had betrekking op het recupereren van het teer dat tijdens de carbonisering bekomen wordt.

Vermits dit teer aan de uitgang van de oven vermengd is met het overblijvend water en bevuil met zand en kooldeeltjes, moest eerst een aangepaste apparatuur worden uitgedacht en gebouwd om grote hoeveelheden vloeibare produkten, tot 200 liter, te verwerken. Deze apparatuur wordt voorgesteld op figuur 27.

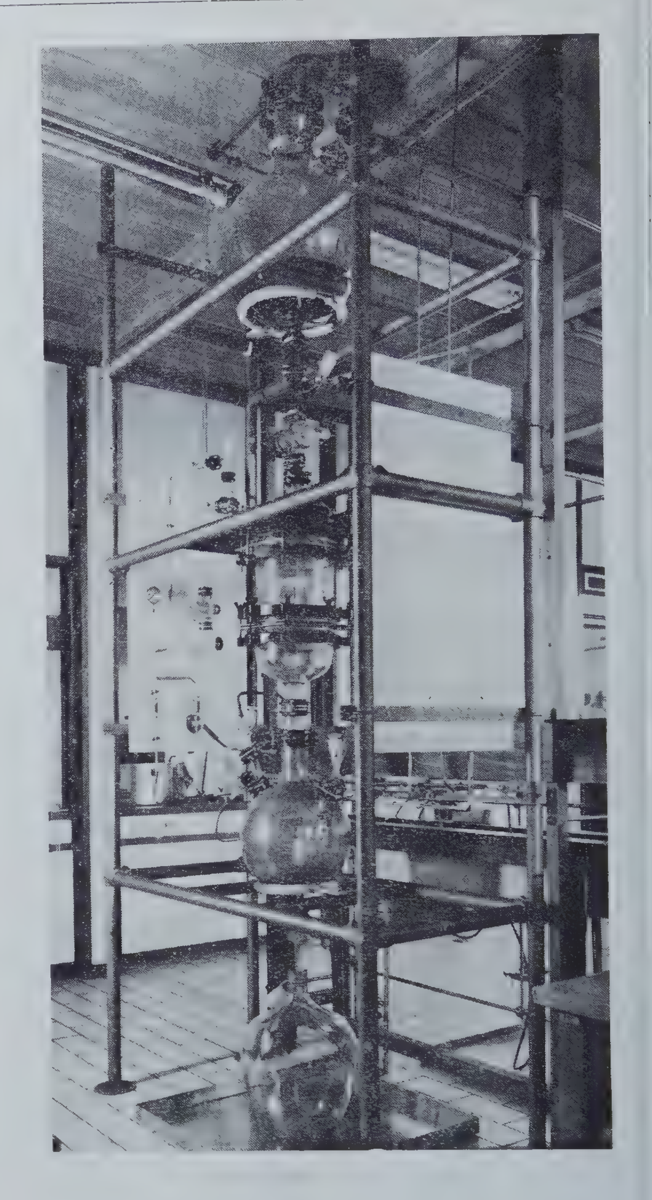
Het mengsel teer-vloeistoffen wordt in een eerste bezinkingsvat gepompt waar de twee bestanddelen op grond van hun verschil in dichtheid gescheiden worden. Vervolgens worden de vaste onzuiverheden van het teer onder druk tegengehouden op een filter in glaswol.

Het gefilterde teer wordt vervolgens opgeslagen in een tweede bezinkingsvat waar de laatste sporen van vloeistof worden verwijderd.

Door destillatie van het aldus gezuiverde teer kan men enerzijds het rendement in pek bepalen, en anderzijds voldoende grote hoeveelheden van dit pek bereiden om er de fysio-chemische eigenschappen van te bepalen en er agglomereerproeven mee te doen.

De hoeveelheden teer die men uit de carbonisatie van verschillende kolensoorten gewonnen heeft leveren het bewijs dat de zeer hoge rendementen die men bekomen heeft (tot 17 gewichtsprocenten

Fig. 27.
Appareillage d'épuration des goudrons.
Apparatuur voor het zuiveren van teer.



pouvant aller jusqu'à 200 litres. Cet appareillage est représenté à la figure 27.

Le mélange goudrons-liqueurs est pompé dans un premier ballon décanteur qui permet de séparer ces deux constituants par différence de densité. Les impuretés solides du goudron sont ensuite éliminées par passage, sous pression, sur un filtre en laine de verre.

Le goudron filtré est ensuite stocké dans un second décanteur, qui élimine les dernières traces de liqueur encore présentes.

La distillation des goudrons ainsi purifiés permet alors, d'une part, de déterminer les rendements en brai et, d'autre part, de préparer des quantités suffisantes de ce brai pour en étudier les propriétés physico-chimiques et réaliser des essais d'agglomération.

Les quantités de goudrons récupérées à partir de la carbonisation de charbons différents ont montré que les rendements très importants obtenus (jusqu'à 17 % en poids de la charge carbonisée) sont suffisants pour permettre de réaliser l'agglomération par recyclage du brai.

La carbonisation à basse température fournit (comme l'ont déjà montré plusieurs auteurs) des rendements supérieurs à ceux de la cokerie classique. Cependant, les rendement observés dépassent nettement les valeurs attendues et ne peuvent s'expliquer que par le procédé de carbonisation lui-même, qui utilise la vapeur d'eau comme agent de fluidisation.

Cette conclusion est d'ailleurs confirmée par des résultats obtenus au National Coal Board par carbonisation similaire de faibles quantités de charbon dans un appareil Gray-King modifié (*).

(*) W. LAWSON. — The thermal treatment of low rank coals : The effect on byproduct yields of treatments prior to and during carbonization. *N.C.B. Centr. Res. Establ. Report* 1221, oct. 1955.

van de lading na carboniseren) volstaan voor het agglomereren door middel van het zelfgewonnen pek.

Carboniseren op lage temperatuur geeft (zoals verschillende auteurs hebben aangetoond) hogere rendementen dan de klassieke cokesbereiding. Toch liggen de bekomen rendementen nog merkelijk hoger dan de verwachtingen en zijn ze alleen te verklaren op grond van het carboniseerprocédé zelf, dat de waterdamp gebruikt als middel tot fluidiseren.

Dit besluit wordt ten andere bevestigd door de resultaten bekomen door het National Coal Board bij de gelijkaardige carbonisering van kleine hoeveelheden kolen in een gewijzigd Gray-King-apparaat (*).

(*) W. LAWSON. — The thermal treatment of low rank coals : The effect on byproduct yields of treatments prior to and during carbonization. *N.C.B. Centr. Res. Establ. Report* 1221, oct. 1955.

L'étude générale des propriétés physico-chimiques et rhéologiques des brais a été poursuivie. On a terminé la détermination des différentes propriétés des 7 brais initialement choisis. Toutefois, pour obtenir une meilleure corrélation entre les propriétés des brais et leur composition chimique et vu le développement probable futur de la carbonisation à basse température, on a été amené à inclure, dans cette étude, plusieurs nouveaux brais de basse température obtenus lors d'essais de carbonisation en lit de sable fluidisé.

Diverses recherches ont été effectuées dans le but d'élucider la constitution chimique des brais.

Par chromatographie de déplacement, sur gel de silice, on a montré que, si la concentration des paraffines est faible dans les brais de haute température (de 0,1 à 0,5 %), elle peut dépasser 4 % dans les brais de basse température.

Ces résultats, confirmés par l'analyse spectrale dans le domaine infra-rouge, ont permis de montrer qu'il doit exister une relation directe entre le point de ramollissement des brais et une grandeur complexe, proportionnelle à l'absorption intégrale des paraffines entre 700 et 725 cm^{-1}, et inversément proportionnelle au pourcentage d'insoluble dans le chlorure de méthylène.

Le point de ramollissement des brais durs pourrait être modifié par addition de faibles quantités de paraffines ($<$ 1 % en poids).

Des essais de vérification portant sur 35 mélanges de deux brais de haute température et de deux brais de basse température, titrant jusqu'à 5 % de paraffines, ont été effectués. On a choisi dans ce but une paraffine en C_{32} (dotriacontane) et une paraffine en C_{19} (nonadécane).

En ce qui concerne les brais de haute température, on a constaté :

a) que le point de ramollissement du mélange décroît linéairement lorsque le pourcentage de paraffine augmente;
b) que cette décroissance est fonction de la nature de la paraffine;
c) que le point de ramollissement réaugmente pour une certaine teneur en paraffine (eutectique).

Dans le cas des mélanges réalisés à partir de brais de basse température, on a observé un accroissement linéaire continu du K.S., quels que soient les pourcentages de paraffine ajoutés.

De algemene studie van de fysico-chemische en stromingseigenschappen van het pek werd voortgezet. De werken tot bepaling van de verschillende eigenschappen van de zeven aanvankelijk gekozen peksoorten werden beëindigd. Evenwel heeft men, met het doel een betere correlatie tot stand te brengen tussen de eigenschappen van het pek en zijn chemische samenstelling, en met het oog op de waarschijnlijke toekomende evolutie van de lage-temperatuurcarbonisatie, gedacht er goed aan te doen deze studie uit te breiden tot verschillende lage-temperatuurpeksoorten die tijdens proeven met carbonisatie op gefluidiseerd zandbed werden geproduceerd.

Er werden verschillende onderzoekingen uitgevoerd met het doel meer licht te brengen in de scheikundige samenstelling van het pek.

Door chromatografie tijdens verplaatsing over silicagel heeft men vastgesteld dat de concentratie van paraffinen laag is in hoge-temperatuurpek (van 0,1 tot 0,5 %) maar meer dan 4 % kan betreffen in lage-temperatuurpek.

Deze resultaten, die bevestigd worden door infrarode spectraalanalyse, leveren het bewijs dat er rechtstreeks verband moet bestaan tussen het verwekingspunt van pek en een complexe grootheid die evenredig is met de integrale absorptie van paraffinen tussen 700 en 725 cm^{-1}, en omgekeerd evenredig met het percentage stoffen die onoplosbaar zijn in methyleenchloride.

Het verwekingspunt van hard pek zou kunnen gewijzigd worden door toevoeging van kleine hoeveelheden paraffine ($<$ 1 % in gewicht).

Controleproeven werden uitgevoerd op 35 mengsels van twee hoge-temperatuurpeksoorten en twee lage-temperatuurpeksoorten met tot 5 % paraffinen. Men heeft met dat doel een paraffine in C_{32} gekozen (het dotriacontaan) en een paraffine in C_{19} (het nonadecaan).

Wat het hoge-temperatuurpek betreft heeft men het volgende vastgesteld :

a) dat het verwekingspunt van een mengsel lineair daalt wanneer het percentage in paraffinen toeneemt;
b) dat deze daling een functie is van de aard van het paraffine;
c) dat het verwekingspunt opnieuw stijgt voor een zeker paraffine gehalte (eutecticum).

In het geval van mengsel uit lage-temperatuurpek stelt men een lineaire en continue toeneming vast van het K.S. ongeacht het percentage paraffinen dat men toevoegt.

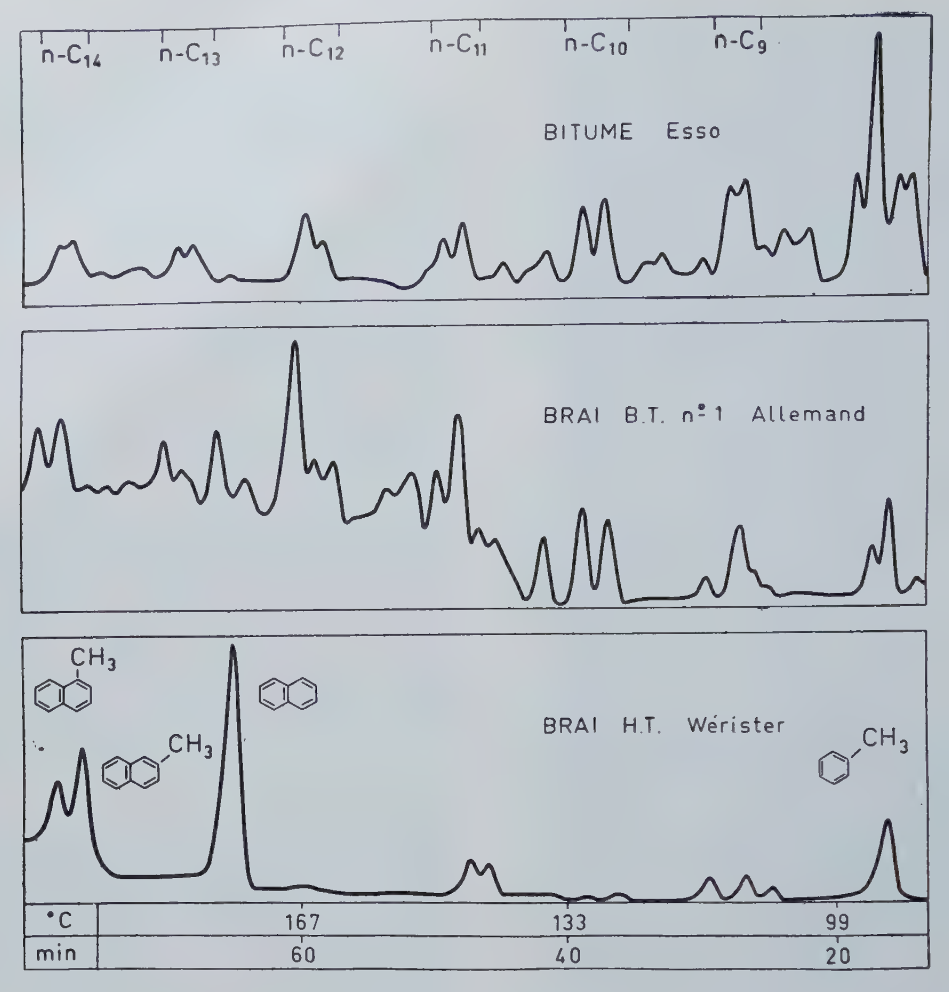


Fig. 28.

Pyrogrammes de trois types de brais. Température de pyrolyse : 500° C.
Conditions chromatographiques : appareil Perkin Elmer, mod. 880 à détecteur à ionisation de flamme, colonne de 2 m d'Apiezon L (20 % sur Chromosorb P), programmation de température : 1,7°/min de 65 à 250° C, débit en cm3/min : N_2 : 19; H_2 : 19; air : 400.

Pyrogrammen van drie typen van pek. Pyrolysetemperatuur : 500° C.
Chromatografische omstandigheden : apparaat Perkin Elmer, mod. 880 met vlamionendetector, kolom van 2 m met Apiezon L (20% op Chromosorb P), temperatuurprogrammatie : 1,7°/min van 65 tot 250° C, debiet in cm3/min : N_2 : 19; H_2 : 26; lucht : 400

La pyrolyse-flash, appliquée déjà avec succès à la caractérisation des charbons (voir plus haut), a été utilisée aussi pour la caractérisation des brais.

Des brais d'origines différentes ont été pyrolysés et les pyrogrammes obtenus, qui sont un reflet de leur composition chimique, permettent de réaliser une différenciation rapide. La figure 28 montre que le profil d'élution des pyrogrammes est nettement différent suivant qu'il s'agit de brai de basse température, de haute température ou de bitume pétrolier.

Il est également possible de caractériser, d'après les pyrogrammes, les brais de haute et de basse température par la valeur du rapport de la

De pyrolyse-flash die reeds met succes werd toegepast op de kolen (zie hiervoor) werd ook gebruikt voor het karakteriseren van pek.

Pek van verschillende oorsprong werd gepyrolyseerd en de gekrijgde pyrogrammen die hun scheikundige samenstelling weerspiegelen bieden de mogelijkheid tot een snelle ontleding. Figuur 28 toont aan dat het oplichtingsdiagram helemaal verschillend is naargelang het gaat om lage-temperatuurpek, hoge-temperatuurpek of petroleumbitumen.

Het is ook mogelijk hoge- en lage-temperatuurpek naar het pyrogram te karakteriseren op grond van de verhouding van de oppervlakte van de naftaleenpiek ten overstaan van die van 1- of 2-me-

surface du pic du naphtalène à celle du 1- ou 2-méthyl-naphtalène. La variation de ce rapport (2,7 à 7,7 pour les brais de haute température et 0,4 à 1,8 pour les brais de basse température) s'explique par le fait que les réactions de désalkylation du noyau aromatique sont favorisées par l'augmentation de la température de pyrolyse. Les résultats de ces travaux, subsidiés par la Commission des Communautés Européennes, sont résumés dans un chapitre de la communication faite à la 7e Conférence Internationale sur la Science du Charbon, tenue à Prague au mois de juin, et publiée dans les « Annales des Mines de Belgique », en décembre 1968.

Par ailleurs, une étude particulière des paraffines a montré que, comme dans les goudrons de basse température, il apparaît, dans les brais de basse température, un maximum important dans la courbe de distribution, située ici au niveau C_{29}-C_{30}.

Par contre, dans les brais de haute température, la courbe de distribution est beaucoup plus aplatie, un léger maximum semblant cependant se produire à chaque paraffine possédant un nombre pair de carbone.

thyl-naftaleen. De schommelingen van deze verhouding (2,7 tot 7,7 voor hoge-temperatuurpek en 0,4 tot 1,8 voor lage-temperatuurpek) vinden hun verklaring in het feit dat de reactie tot desalkyliseren van de aromatische kern worden bevorderd door een toeneming van de pyrolysetemperatuur. De resultaten van dit onderzoekingswerk, dat gesubsidieerd werd door de Commissie der Europese Gemeenschappen, worden samengevat in een hoofdstuk van de voordracht gehouden tijdens de 7e Internationale Conferentie over de Steenkolenwetenschappen te Praag in juni en werden gepubliceerd in de « Annalen der Mijnen van België » in december 1968.

Daarenboven heeft een bijzondere studie van de paraffinen aangetoond dat er, evenals bij het lage-temperatuurteer, in het lage-temperatuurpek een belangrijk maximum bestaat in de verdelingskromme, die hier gelegen is op het niveau C_{29}-C_{30}.

Daarentegen is de verdelingskromme bij hoge-temperatuurpek veel meer afgeplat, alhoewel er een zwak maximum schijnt te bestaan voor elke paraffine met een even aantal koolstofatomen.

23. ETUDE DES AGGLOMERES

A côté de l'étude essentielle de caractérisation des charbons et des brais, le laboratoire a entrepris une étude détaillée des agglomérés au brai destinés, soit à l'obtention de combustibles défumés par oxydation, soit à l'obtention de coke sidérurgique par le nouveau procédé de carbonisation en lit de sable fluidisé.

Cette étude de longue haleine porte sur :

a) la structure méga- et microscopique des agglomérés non traités, des agglomérés oxydés, des cokes moulés tels quels et des cokes moulés ayant subi un test de réactivité;
b) le comportement des agglomérés au cours du processus de carbonisation;
c) la réactivité de cokes moulés.

Pour la réalisation de ces objectifs, de nouveaux appareillages ont été acquis au cours de l'année, puis mis au point et testés.

Les premiers résultats obtenus sont encourageants, mais encore trop peu nombreux pour étayer des conclusions d'ensemble sur les problèmes étudiés.

23. STUDIE VAN DE AGGLOMERATEN.

Naast de hoofdstudie over het karakteriseren van de steenkolen en het pek heeft het laboratorium een gedetailleerde studie ondernomen over de pek-agglomeraten die bestemd zijn tot de vervaardiging van rookvrije brandstoffen door oxydatie ofwel tot de bereiding van siderurgische cokes door het nieuwe procédé van carboniseren in gefluidiseerd zandbed.

Deze studie-op-lange-termijn beoogt :

a) de mega- en mikrostructuur van niet behandelde agglomeraten, van geoxydeerde agglomeraten, van geperste cokes zonder meer en van geperste cokes die een reactiviteitstest heeft ondergaan;
b) het gedrag van de agglomeraten tijdens het carboniseringsproces;
c) de reactiviteit van de geperste cokes.

Om deze doelstellingen te bereiken hebben wij in de loop van het jaar nieuwe toestellen gekocht, bijgewerkt en getest.

De eerste resultaten zijn bemoedigend maar te weinig talrijk om besluiten over het geheel van de bestudeerde problemen mogelijk te maken.

Grâce à l'appareillage représenté à la figure 29, on peut étudier la structure générale des agglomérés par l'examen de surfaces polies de grande dimension (jusqu'à 6 cm x 6 cm) pratiquées par découpes des agglomérés suivant n'importe quel plan.

Met behulp van de apparatuur voorgesteld in figuur 29 kan men de structuur van de agglomeraten in het algemeen bestuderen door het onderzoeken van gepolijste oppervlakken met grote afmetingen (tot 6 cm x 6 cm) die men bekomt door het doorsnijden van agglomeraten volgens om het even welk vlak

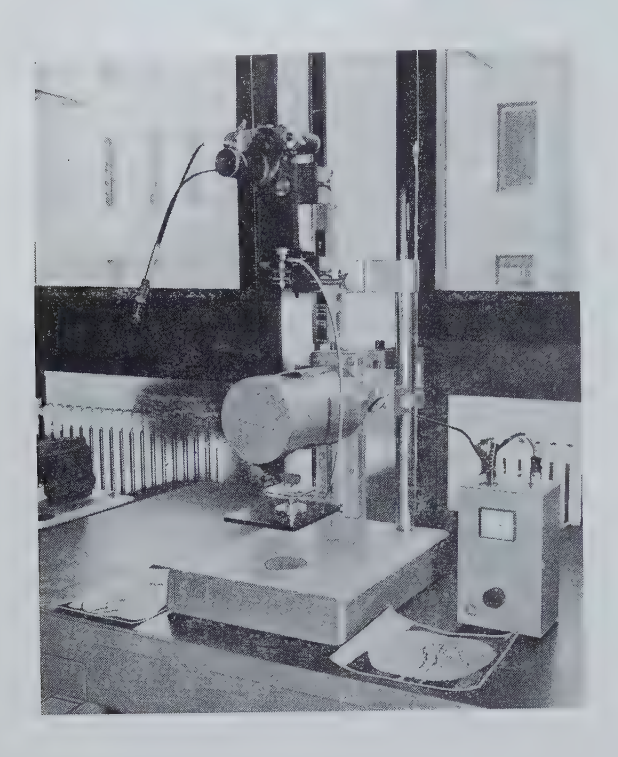


Fig. 29.

Appareil pour l'examen structurel de surfaces polies étendues.

Toestel voor het structureel onderzoek van uitgestrekte gepolijste oppervlakken.

Cette méthode met notamment en évidence, de façon nette et rapide, la formation des fissures, l'épaisseur des zones d'oxydation ou de combustion, le degré d'homogénéité des mélanges constitutifs, la macroporosité, etc... (fig 30a et 30b). Cette étude se complète d'une étude microscopique approfondie à fort grossissement, selon les méthodes classiques, et permet de rechercher les causes profondes des phénomènes ainsi observés.

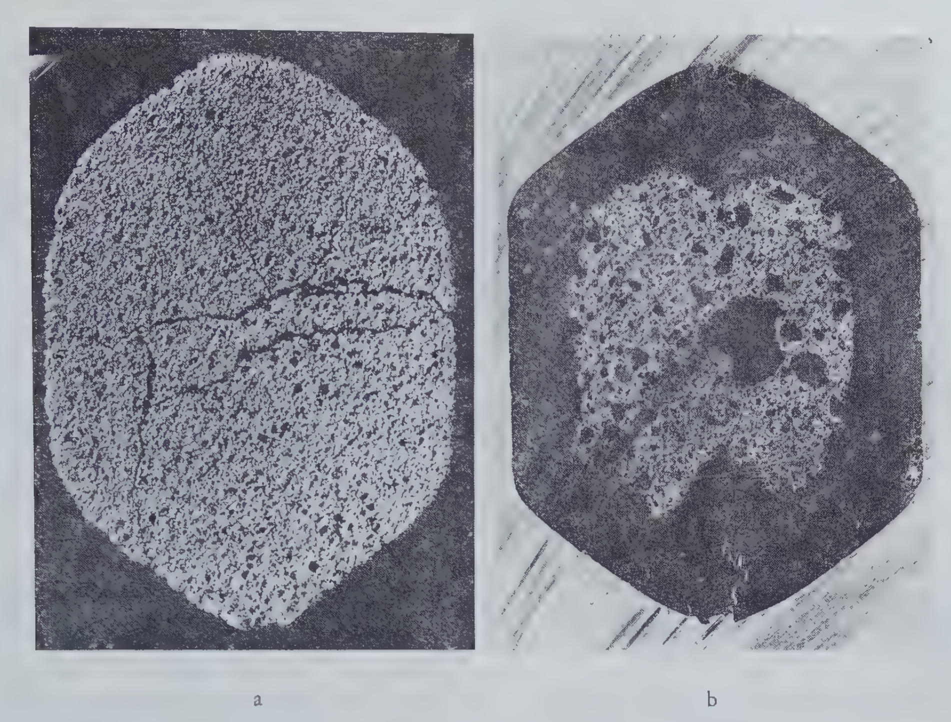
C'est avec la thermobalance représentée à la figure 31, acquise récemment, que sont étudiées la carbonisation des agglomérés et la réactivité des cokes moulés.

Grâce à cet appareil, on peut en effet déterminer les meilleures conditions de carbonisation de mélanges de charbons agglomérés au brai et susceptibles d'engendrer un coke moulé utilisable en sidérurgie. L'appareil est particulièrement bien adapté à cette recherche car, d'une part, de 0 à 1.000°C les lois de chauffe peuvent y varier à volonté et, d'autre part, l'appareil est conçu pour étudier un échantillon à l'échelle de l'aggloméré

Met deze methode ziet men duidelijk en onmiddellijk de vorming van spleten, de dikte van de oxydatie- of verbrandingszone, de graad van homogeniteit van de samenstellende mengsels, de makroporositeit, enz... (fig. 30a en 30b). Deze studie wordt vervolledigd met een diepgaande mikroskopische studie met sterke vergroting, uitgevoerd volgens klassieke methoden, waarbij de diepere oorzaken van de vastgestelde verschijnselen kan worden opgezocht.

Met de thermobalans, voorgesteld op figuur 31, die wij onlangs aangekocht hebben, worden de carbonisatie van de agglomeraten en de reactiviteit van de geperste cokes bestudeerd.

Met dit toestel kan men inderdaad bepalen welke de beste voorwaarden zijn voor het carboniseren van met pek geagglomereerde kolenmengsels bestemd voor de vervaardiging van geperste cokes voor de siderurgie. Het apparaat is voor dit onderzoekingswerk bijzonder geschikt vermits de verwarmingswetten enerzijds naar willekeur kunnen variëren tussen 0 en 1.000°C en het apparaat anderzijds gebouwd is voor de studie van een monster op



a b

Fig. 30.

a) Fissures dans un aggloméré semi-carbonisé.
Spleten in een half-gecarboniseerd agglomeraat.

b) Zone d'oxydation périphérique d'un aggloméré.
Oxydatiezone langs de omtrek van een agglomeraat.

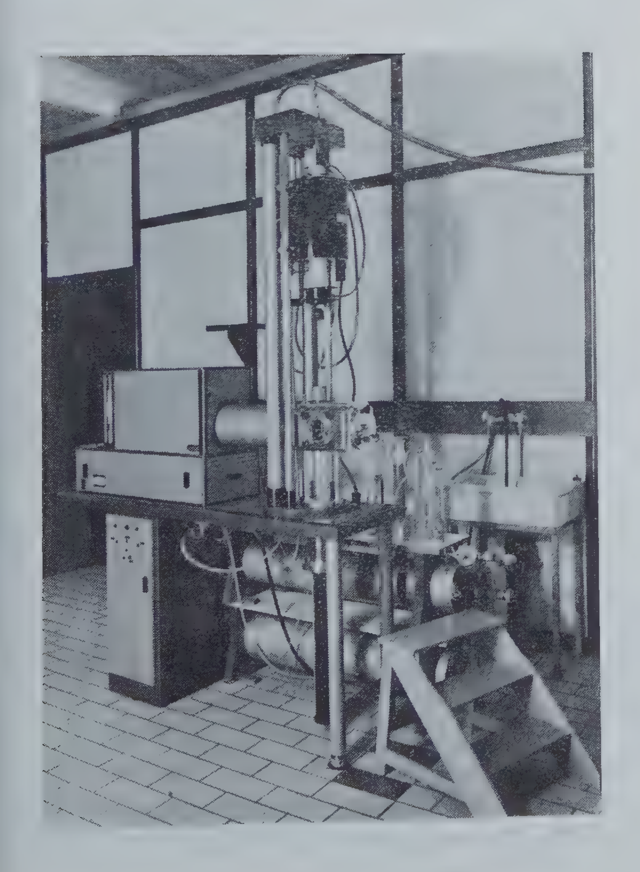


Fig. 31.

Thermobalance adaptée à l'étude réactionnelle d'agglomérés entiers.

Thermobalans aangenomen voor de reactionele studie van volledige agglomeraten.

tout entier, soit au maximum 40 g. On peut donc y observer les transformations que subissent les agglomérés tels qu'ils sont admis dans un four de carbonisation industriel.

L'appareil permet également d'étudier la réactivité des cokes moulés sur des agglomérés entiers et, de ce fait, d'obtenir des résultats dans des conditions plus proches des conditions d'utilisation industrielle.

L'indice de réactivité est déterminé à 950°C et exprimé en perte de poids par gramme de coke dans l'unité de temps. C'est donc un indice de réactivité spécifique, qui tient compte du degré d'usure.

24. ETUDES DES FUMEES EMISES PAR LES COMBUSTIBLES

La méthode mise au point au laboratoire pour le prélèvement et le dosage des hydrocarbures lourds dans l'atmosphère a fait l'objet d'une publication dans le numéro 3 des « Annales des Mines de Belgique » et dans le Bulletin Technique « Houille et Dérivés » n° 36 de 1968.

Cette méthode qui y est décrite de façon détaillée a été, depuis lors, étendue et appliquée avec succès à l'analyse d'hydrocarbures légers, comme le benzène et ses dérivés mono-, di- et tri-méthylés.

Quand certaines substances oxygénées sont présentes dans les polluants, elles sont décomposées sur le Chromosorb de la cartouche, lors de la désorption thermique. Bien qu'il soit possible de doser les composés oxygénés par l'intermédiaire de leurs produits de décomposition, leur présence constitue néanmoins un inconvénient. Pour y remédier, nous envisageons de déposer sur le Chromosorb une faible quantité de liquide peu volatil et d'utiliser pour le remplissage de ces cartouches un produit semblable aux phases stationnaires employées en chromatographie en phase gazeuse.

Jusqu'à présent, la méthode n'a été appliquée qu'à des analyses réalisées à l'émission; nous envisageons dans un proche avenir de l'appliquer aussi à l'immission.

25. AUTRES ETUDES

Comme en 1967, nous plaçons sous cette rubrique des études qui ont absorbé un pourcentage moins important d'activité, mais qui, tant sur le

schaal van een volledig agglomeraat, dit wil zeggen maximum 40 g. Men kan daarmee bijgevolg nagaan welke veranderingen er plaats vinden in de agglomeraten zoals ze in een industriële carboniseeroven gebracht worden.

Men kan met het apparaat eveneens de activiteit van de geperste cokes bestuderen op gehele agglomeraten en op die manier resultaten bekomen in omstandigheden die dichter bij het industrieel bedrijf liggen.

De activiteitsindex wordt bepaald op 950°C en uitgedrukt in gewichtsverlies per gram cokes en per tijdseenheid. Het is dus een specifieke reactiviteitsindex die rekening houdt met de graad van slijtage.

24. STUDIE VAN DE ROOKGASSEN AFGEGEVEN DOOR DE BRANDSTOFFEN.

De door het laboratorium uitgewerkte methode voor het opnemen en doseren van zware kolwaterstoffen in de atmosfeer werd besproken in een publikatie in nr 3 van de « Annalen der Mijnen van België » en in het Technisch Tijdschrift « Steenkolen en Derivaten » nr 36 van 1968.

De methode die daarin in detail wordt uiteengezet werd nadien uitgebreid en met goed gevolg toegepast op de analyse van lichte koolwaterstoffen, zoals benzeen en zijn mono-, di- en trimethylderivaten.

Als bepaalde zuurstofhoudende bestanddelen in de verontreinigende stoffen aanwezig zijn, worden ze ontbonden op het chromosorb van de patroon, tijdens de thermische desorptie. Alhoewel het mogelijk is de zuurstofhoudende bestanddelen te doseren door middel van hun ontbindingsprodukten, betekent hun aanwezigheid toch een nadeel. Om hieraan te verhelpen denken wij eraan op het chromosorb een kleine hoeveelheid weinig vluchtige vloeistof neer te zetten, en voor het vullen van de patronen een produkt te gebruiken in de aard van hetgeen aangewend wordt in de stationnaire fazen van de chromatografie in gasfaze.

Tot nu toe werd de methode alleen toegepast bij de emissie; wij willen ze binnenkort ook bij de immissie gebruiken.

25. ANDERE STUDIES.

Evenals in 1967 groeperen wij hier de studies die een minder belangrijk deel van onze activiteit hebben in beslag genomen, doch die zowel op het

plan théorique que pratique, pourraient prendre une plus grande importance à l'avenir, comme ce fut le cas pour l'étude de la microstructure des agglomérés.

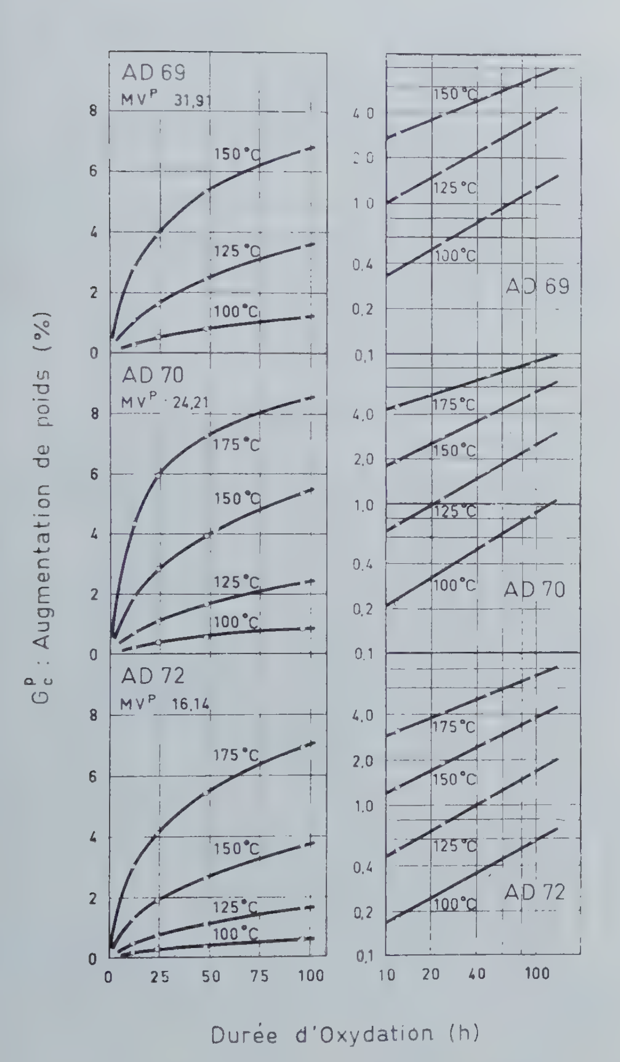
251. Oxydation des houilles.

En 1968, l'important travail de synthèse des nombreux résultats expérimentaux a été poursuivi. On a établi un grand nombre d'équations qui traduisent les variations des grandeurs expérimentées en fonction de trois paramètres : la température

theoretisch als op het praktisch vlak in de toekomst aan belangrijkheid zouden kunnen winnen, zoals het geval geweest is met de mikrostructuur der agglomeraten.

251. Oxydatie van de steenkolen.

Het omvangrijk werk bestaande in het synthetiseren van de talrijke proefondervindelijke gegevens werd in 1968 voortgezet. Men heeft een groot aantal vergelijkingen opgesteld betreffende de verandering van de experimentele waarden in functie van drie



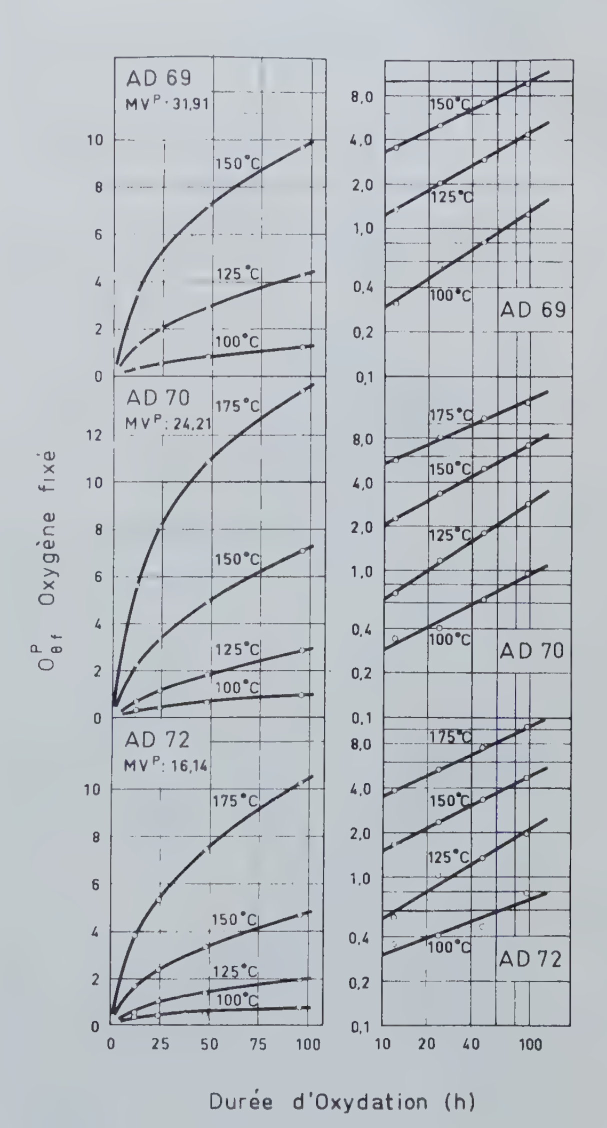


Fig. 32a et b.

Variations de l'augmentation de poids et de l'oxygène fixé dans les oxycharbons avec la durée d'oxydation. Représentation en coordonnées simples et bilogarithmiques (G^p_c et $O^p_{of} = kt^n$) .

Veranderingen van de toeneming in gewicht en van vaste waterstof in de oxykoolstof volgens de duur van de oxydatie. Voorstelling in gewone en bilogarithmische coordinaten (G^p_c en $O^p_{of} = kt^n$) .

Augmentation de poids = toeneming in gewicht
Durée d'oxydation = duur van de oxydatie
Oxygène fixé = vaste waterstof

d'oxydation, la durée d'oxydation et le taux d'oxygène fixé.

Jusqu'à présent, les premières conclusions peuvent se résumer comme suit :

1) Pour une même durée d'oxydation, l'augmentation des teneurs en oxygène et les augmentations de poids des combustibles s'accroissent avec la température d'oxydation, suivant des lois exponentielles.
2) En fonction de la durée d'oxydation et pour toutes les températures expérimentées, les variations de l'augmentation de poids, de la composition élémentaire (C, H, O) et du pouvoir calorifique présentent la même allure hyperbolique correspondant à une puissance fractionnaire de la durée d'oxydation.

   A titre exemplatif, nous donnons dans les figures 32a et 32b les augmentations de poids en pourcent (G^P_c) et l'oxygène fixé (O^P_{of}) pour trois charbons, en fonction de la durée d'oxydation, en heures.

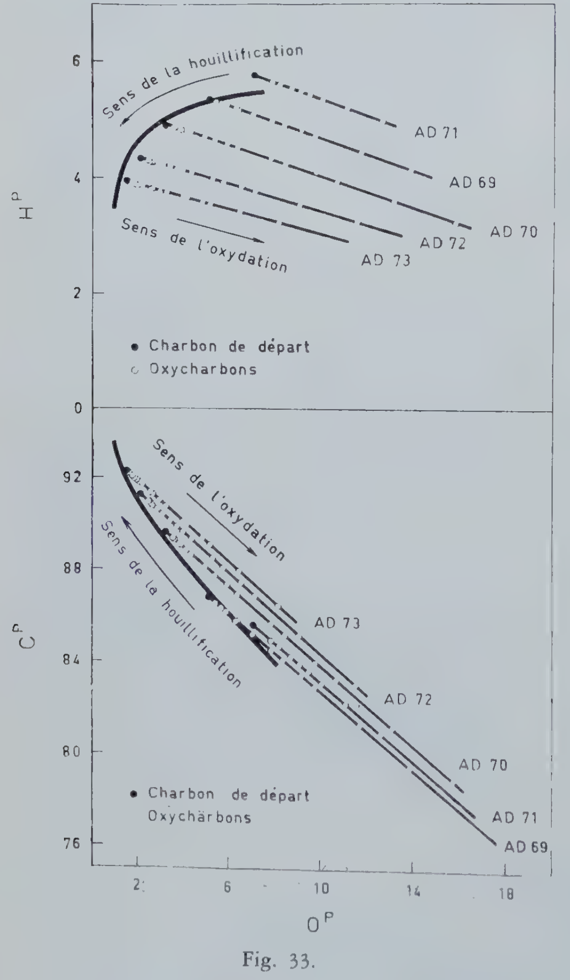


Fig. 33.

Décroissance des teneurs en carbone et hydrogène des oxycharbons en fonction des teneurs en oxygène.

Vermindering van het kolenstofgehalte en de waterstof in functie van het gehalte aan zuurstof.

parameters : de oxydatietemperatuur, de duur van de oxydatie en het gehalte aan gefixeerde zuurstof.

Tot nog toe kunnen de eerste besluiten als volgt worden samengevat :

1) Voor eenzelfde oxydatieduur neemt de verhoging van het zuurstofgehalte en van het gewicht in brandstof toe met de oxydatietemperatuur, volgens exponentiële wetten.
2) Voor eenzelfde oxydatieduur en voor al de geëxperimenteerde temperaturen vertonen de schommelingen van de gewichtsvermeerdering, van de elementaire samenstelling (C, H, O) en van het verwarmingsvermogen eenzelfde hyperbolisch verloop overeenkomend met een gebroken macht van de oxydatieduur. Als voorbeeld geven wij in de figuren 32a en 32b de gewichtsvermeerderingen in percent (G^P_c) en de gefixeerde zuurstof (O^P_{of}) voor drie kolensoorten, in functie van de oxydatieduur in uren.
3) De schommelingen van de elementaire samenstelling en het verwarmingsvermogen evolueren lineair in functie van het gehalte aan gefixeerde zuurstof, onafhankelijk van temperatuur en duur van de oxydatie. Figuur 33 waarop de elementaire samenstelling van alle onderzochte kolen wordt voorgesteld, is hiervan een goede illustratie. Terzelfdertijd verschaft ze een vergelijkingspunt tussen de zin waarin de natuurlijke evolutie der brandstoffen verloopt en de zin van de schommelingen die worden waargenomen in de samenstelling van de oxysteenkolen.

Overigens zijn wij getroffen geweest door sommige waarnemingen met de mikroskoop op sterk geoxydeerde kolen, en hebben wij daarom een vergelijkende studie aangevat van het reflecterend vermogen van de geoxydeerde en de testkolen.

Wij hebben haast algemeen een vermeerdering vastgesteld van het reflecterend vermogen van het vitriniet met de oxydatiegraad. Deze vermeerdering is des te meer in het oog springend naarmate het gaat om minder geevolueerde kolen.

Figuur 34 geeft bij voorbeeld het reflectogram van testvlamkolen (volle lijnen) en hun oxykolen bekomen na een behandeling op 175°C na 196 uur (onderbroken lijnen).

252. **Studie van de inkoling.**

De studie van de omzetting van het oorspronkelijk plantaardig materiaal heeft niet alleen een theoretisch belang. Ze vormt ook de basis van onze kennissen over de geologie der afzettingen die voor een rationele ontginning onmisbaar is en over de

3) Les variations de la composition élémentaire et du pouvoir calorifique évoluent linéairement en fonction du taux d'oxygène fixé indépendamment de la température et de la durée d'oxydation. La figure 33, sur laquelle on a représenté la composition élémentaire de tous les oxycharbons examinés, illustre ce qui vient d'être dit. Elle fournit en même temps une comparaison entre le sens de l'évolution naturelle des combustibles et le sens des variations observées dans la composition des oxycharbons.

Par ailleurs, frappés par certaines observations réalisées au microscope sur des charbons fortement oxydés, nous avons entrepris l'étude comparative du pouvoir réflecteur des charbons oxydés et des charbons témoins.

Nous avons constaté une augmentation quasi générale du pouvoir réflecteur de la vitrinite avec le degré d'oxydation. Cette augmentation est d'autant plus marquée qu'elle se rapporte à des charbons moins évolués.

A titre d'exemple, la figure 34 montre les réflectogrammes d'un charbon flambant témoin (traits pleins) et de son oxycharbon obtenu après 196 heures à 175°C (traits discontinus).

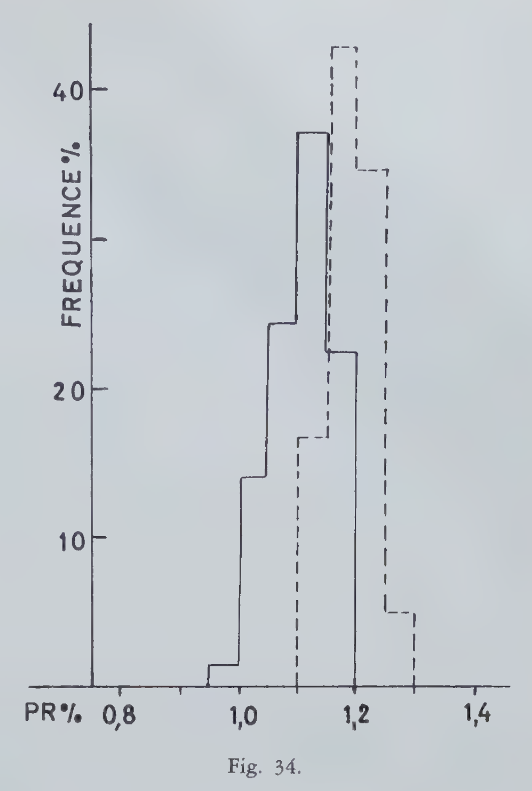


Fig. 34.

Réflectogrammes comparatifs d'un charbon flambant (traits pleins) et de son oxycharbon (traits discontinus).

Vergelijkende reflectogrammen van een vlamkolensoort (volle lijnen) en zijn oxykolen (onderbroken lijnen).

252. **Etude de la houillification.**

L'étude de la transformation du matériel végétal originel en combustible ne présente pas seulement un intérêt théorique. Elle est, en outre, à la base de nos connaissances sur la géologie des gisements, indispensable à leur exploitation rationnelle, et sur les processus biologiques, chimiques et physiques qui peuvent aboutir à l'obtention de produits de haute valeur, soit directement à partir des combustibles, soit indirectement à partir de leurs sous-produits de traitement.

Depuis plusieurs années, le laboratoire, subsidié à cet effet par la Commission des Communautés Européennes, a poursuivi des recherches dans ce vaste domaine; ces recherches sont d'ordre chimique et pétrographique.

En chimie, dès 1966, dans l'étude de la genèse des nombreux hydrocarbures ramifiés présents dans les goudrons, on avait réalisé des expériences de craquage de substances modèles dont les premiers résultats ont paru dans le numéro 9/1966 des Annales des Mines de Belgique.

Ces expériences ont été poursuivies en 1968 par des études systématiques de craquage du pristane (2.6.10.14-tétraméthylpentadécane), hydrocarbure

biologische, scheikundige en fysieke ontwikkeling die kunnen leiden tot het vervaardigen van hoogwaardige produkten, ofwel rechtstreeks uit de brandstoffen ofwel onrechtstreeks uit de nevenprodukten van de behandeling ervan.

Reeds verschillende jaren heeft het laboratorium, daartoe gesubsidieerd door de Commissie der Europese Gemeenschappen, zijn onderzoekingen in dit uitgestrekt domein voortgezet; dit werk beweegt zicht op het vlak van de scheikunde en de petrografie.

Op scheikundig vlak heeft men reeds in 1966, tijdens de studie van het ontstaan van talrijke vertakte koolwaterstoffen die in teer aanwezig zijn, proeven verricht voor kraking van modelbestanddelen waarvan de eerste resultaten verschenen zijn in het nummer 9/1966 van de Annalen der Mijnen van België.

Deze experimenten werden in 1968 voortgezet met een systematische studie van het kraken van pristaan (2.6.10.14-tetramethylpentadecaan), een koolwaterstof afgeleid van het fytol uit het plantenchlorofyl, die geidentificeerd werd in lage-temperatuurteer.

qui dérive du phytol de la chlorophylle des plantes et qui a été identifié dans les goudrons de basse température.

Le craquage a été réalisé dans diverses conditions : craquage purement thermique ou en présence de charbon actif de différentes activités. Les identifications par chromatographie en phase gazeuse et par spectrographie infra-rouge et ultraviolette des produits de pyrolyse sont en cours.

En pétrographie, nous avons poursuivi l'étude des macéraux des houilles et, en particulier, de la sporinite, principalement dans le cadre des travaux effectués en commun au sein du Comité International de Pétrographie des Charbons et du Comité International de la Microflore du Paléozoïque.

En ce qui concerne la sporinite, nous avons travaillé dans deux voies :

a) L'étude des spores bisaccates du Westphalien A de Campine, entamée en 1967, a été achevée. La présence de telles spores appartenant au genre triasique Alisporites est nouvelle pour la base du Westphalien et a fait l'objet d'une note publiée dans le n° 5-8 du Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, en 1968. Une nouvelle espèce a été créée et, après une revue détaillée de la bibliographie concernant ce sujet, le genre Alisporites a été émendé.

b) Dans le cadre des travaux du Comité International de Microflore du Paléozoïque, la révision du genre Lycospora a été poursuivie. Le genre Lycospora se rencontre en grande quantité dans le Houiller et pourrait être très important pour la stratigraphie du Carbonifère. Malheureusement, les sporologues du monde entier ont créé tellement d'espèces (environ 90 à ce jour) que le genre est devenu quasi inutilisable stratigraphiquement. De plus, les espèces ont souvent été mal définies, ce qui les rend indéterminables. C'est pourquoi une révision critique générale de toutes ces espèces s'imposait. Nous avons dès lors procédé à un réexamen détaillé des caractères morphographiques de ces espèces à partir de très nombreux échantillons.

Sur la base de cette étude, nous avons établi une description précise du genre, ce qui a conduit immédiatement au transfert de 28 espèces dans d'autres genres. Le matériel de la localité type de 36 espèces a été rassemblé et l'étude de ce matériel a permis d'établir les limites de

Het kraken gebeurde in verschillende omstandigheden : zuiver thermisch kraken of kraken in aanwezigheid van actieve kool met verschillende activiteitsgraden. Het identificeren van de pyrolyseprodukten door chromatografie in de gasfaze en door infrarode en ultraviolette spectrografie is bezig.

Inzake petrografie hebben wij de studie doorgevoerd van de maceralen der steenkolen en bijzonder van het sporiniet, vooral dan in het raam van de werken die wij uitvoeren in samenwerking met andere leden van het Internationaal Comité voor Steenkolenpetrografie en het Internationaal Comité voor de Mikroflora van het Paleozoicum.

Wat het sporiniet aangaat hebben wij twee wegen gevolgd :

a) De studie van de tweelobbige sporen van het Westfaliaan A der Kempen, die in 1967 werd aangevat, werd beëindigd. De aanwezigheid van dergelijke sporen die behoren tot het geslacht Alisporites van het Trias is een nieuwigheid voor de basis van het Westfaliaan en hierover werd een studie gepubliceerd in het nummer 5-8 van het « Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège », in 1968. Een nieuwe soort werd in het leven geroepen en het geslacht Alisporites werd na een grondige studie van de desbetreffende bibliografie verbeterd.

b) In het raam van de werken van het Internationaal Comité voor de Mikroflora van het Paleozoicum werd de revisie van het geslacht Lycospora voortgezet. Het geslacht Lycospora komt in grote hoeveelheden in het kolengebergte voor en zou wel eens zeer belangrijk kunnen zijn voor de stratigrafie van het Carboon. Spijtig genoeg hebben de sporologen over geheel de wereld zoveel soorten in het leven geroepen (ongeveer 90 tot nu toe) dat het geslacht voor de stratgrafie praktisch onbruikbaar geworden is. Bovendien werden de soorten vaak slecht bepaald zodat ze niet kunnen geidentificeerd worden. Daarom was een kritische algemene revisie van al deze soorten nodig. Wij hebben dan ook een nieuw gedetaillerd onderzoek ingesteld naar de morfografische kenmerken van deze soorten, op grond van zeer talrijke monsters.

Op basis van deze studie hebben wij een nauwkeurige beschrijving van het geslacht opgesteld waaruit onmiddelijk volgde dat 28 soorten bij andere geslachten werden ondergebracht. Uit de typ lokaliteit van 36 soorten werd materiaal verzameld en dank zij de studie van dit materiaal konden

variation des caractères morphographiques, particulièrement des caractères biométriques pour chaque population spécifique. Ces nombreuses observations ont abouti à l'établissement d'une liste imposante de synonymies, si bien que, des 90 espèces décrites au départ, il ne reste actuellement dans le genre Lycospora que 4 espèces, 2 infra-espèces et 2 variétés (représentées à la figure 35), dont l'importance stratigraphique s'est ainsi considérablement accrue. Cette étude, qui a été présentée et discutée en 1968 lors de deux réunions d'un Groupe International de Travail, sera complétée en 1969 par une étude stratigraphique détaillée.

grenzen gesteld worden aan de variaties in de morfografische kenmerken, vooral de biometrische kenmerken, voor elke specifieke bevolking. Op grond van talrijke waarnemingen kwam een indrukwekkende lijst van synoniemen tot stand zodat er van de 90 soorten die aanvankelijk beschreven waren in het geslacht Lycospora thans 4 soorten overblijven, benevens 2 ondersoorten en 2 varieteiten (voorgesteld op figuur 35), die dan ook een heel wat hogere stratigrafische waarde hebben. Deze studie werd in 1968 voorgesteld aan en besproken met een Internationale Werkgroep tijdens twee vergaderingen, en zal in 1969 aangevuld worden met een gedetailleerde stratigrafische studie.

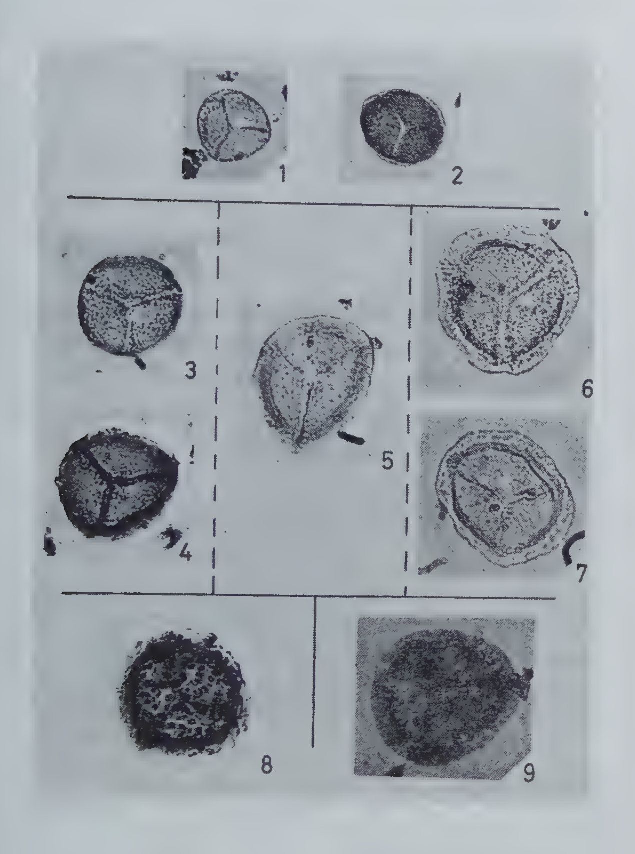


Fig. 35.

Projet de clef de détermination spécifique pour les spores du genre Lycospora. Cette clé est basée sur deux caractères : l'ornementation de l'exine et la largeur de l'anneau équatorial (cingulum). Les spores figurées de 1 à 7 ont, en commun, une ornementation presque lisse à granuleuse, qui s'oppose nettement à l'ornementation verruqueuse, régulière de l'espèce figurée en 8 et irrégulière de l'espèce figurée en 9. Les sept premières peuvent, à leur tour, se distinguer les unes des autres par la largeur de leur cingulum et leur granulation.

Voorstel tot specifieke bepalingswijze voor het geslacht Lycospora. Deze bepalingswijze is gebaseerd op twee kenmerken : de versiering van het exine en de gordelring (cingulum). De voorgestelde sporen 1 tot 7 hebben een bijna gladde of korrelige versiering gemeen, in tegenstelling met de ruwe versiering, regelmatig van vorm bij de soort voorgesteld in 8 en onregelmatig bij de soort voorgesteld in 9. De eerste 7 kunnen van elkaar onderscheiden worden door de breedte van hun gordelring en hun korreligheid.

26. TRAVAUX DIVERS.

A côté des travaux de recherche que nous venons de décrire, le laboratoire effectue un grand nombre de travaux, soit pour l'ensemble de l'Institut, soit pour l'extérieur et, dans ce cas, il s'agit le plus souvent d'analyses chimiques et pétrographiques que l'appareillage très moderne du laboratoire rend relativement aisées.

Le laboratoire de photographie a réalisé en 1968 près de 500 diapositives, des microfilms, plus de 2.000 photos, pour l'ensemble des services.

26. VERSCHILLENDE WERKEN.

Naast de zopas beschreven onderzoekingen voert het laboratorium een groot aantal werken uit, ofwel voor het Instituut in zijn geheel ofwel voor buitenstaanders, in welk laatste geval het meestal gaat om scheikundige of petrografische analysen die met de zeer moderne apparatuur van het Instituut betrekkelijk gemakkelijk zijn.

Het laboratorium voor fotografie heeft in 1968 meer dan 500 diapositieven, mikrofilms, meer dan 2.000 foto's gemaakt voor het geheel van de verschillende diensten.

Les analyses diverses ont comporté :

- des analyses complètes de gaz de carbonisation (gaz inorganiques et hydrocarbures légers);
- des déterminations de la teneur en CO dans des atmosphères industrielles;
- des prélèvements et dosages de vapeurs de solvants dans des cheminées de fours industriels;
- des analyses de solvants et de peintures, avec détermination de leur point-éclair;
- des identifications de polymères par pyrolyse-flash;
- plusieurs dizaines d'analyses immédiates et élémentaires de charbons, de fines à coke, de brais et de boulets crus et carbonisés;
- la détermination du soufre total dans de nombreux charbons;
- l'analyse pétrographique et la détermination du réflectogramme de plusieurs dizaines de charbons et de mélanges industriels.

Par ailleurs, on a remis en bon état de fonctionnement les appareils de dosage de carbone et d'hydrogène, opération assez longue qui implique les démontage, nettoyage et remontage, puis essais de contrôle à partir de produits organiques purs.

Cette longue énumération met en évidence le fait que la part consacrée par le laboratoire à des travaux d'application dans de nombreux domaines industriels va s'élargissant de plus en plus. La recherche étant néanmoins à la base du développement industriel futur, un juste équilibre doit s'établir entre ces deux types d'activité.

De verschillende ontledingen hadden betrekking op :

- volledige analysen van carbonisatiegassen (anorganische gassen en lichte koolwaterstoffen);
- het bepalen van het CO-gehalte in de lucht van industriegebieden;
- het opnemen en doseren van dampen van oplosmiddelen in de schoorstenen van industriële ovens;
- ontledingen van oplosmiddelen en verf met bepaling van hun flikkerpunt;
- het identificeren van polymeren met pyrolyse-flash;
- verscheidene tientallen onmiddellijke en elementaire analysen van steenkolen, cokeskolen, pek, en rauwe en gecarboniseerde eitjes;
- het bepalen van de totale hoeveelheid zwavel in talrijke kolensoorten;
- de petrografische analyse en het bepalen van het reflectogram van verschillende tientalle kolensoorten en industriële mengsels.

De apparaten voor het doseren van koolstof en waterstof werden ten andere terug in goede staat van werking gebracht; dit heeft tamelijk lang geduurd en veronderstelt het demonteren, reinigen en terug monteren, gevolgd door controleproeven op zuivere organische produkten.

Deze lange opsomming maakt duidelijk dat het aandeel dat door het laboratorium wordt besteed aan toegepaste arbeid in talrijke industrieën steeds maar blijft toenemen. Aangezien het onderzoek niettemin de basis blijft van de toekomstige industriële ontwikkeling, moet een billijk evenwicht worden gevonden tussen deze twee typen van activiteit.

3. SECTION « PREPARATION ET VALORISATION DES HOUILLES »

3. AFDELING « BEWERKING EN VALORISATIE VAN DE STEENKOLEN »

31. DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS

Au cours de l'année 1968, deux nouvelles installations de fours à lit de sable fluidisé, suivant brevets Inichar, ont été mises en chantier.

Il s'agit dans les deux cas d'installations pilotes d'une capacité nominale de l'ordre de 5 t/h où l'on se propose d'expérimenter de nouveaux domaines d'application du procédé.

L'un de ces fours est en construction en République Démocratique Allemande, dans la région de Karl Marx Stadt. Il est destiné à réaliser un traitement oxydant d'une durée de deux heures, à une température de l'ordre de 300°, sur des briquettes de coke de lignite aggloméré au brai. Ce développement, qui a pour objectif final de produire un coke moulé de gros calibre, utilisable en fonderie, fait suite aux essais réalisés en 1966 et en 1967 à la station d'essai d'Inichar et au four expérimental du Bergwerksverband.

L'autre installation a été érigée à Seraing, dans les dépendances du charbonnage Colard de la S.A. Cockerill-Ougrée-Providence.

Elle a pour but de produire un coke moulé, par carbonisation de boulets au brai de 30 à 40 mm de diamètre, produits à partir de charbons à faible pouvoir agglutinant.

L'opération de carbonisation sera réalisée en deux phases :

— semi-carbonisation en lit de sable fluidisé jusqu'à une température de l'ordre de 550°, pour franchir la zone de fusion passagère des charbons sans risque d'écrasement de la charge;

— post-carbonisation jusqu'à une température de 850 à 900°, dans un four vertical chauffé par circulation de fumées chaudes.

Le financement de cette installation a été assuré conjointement par la S.A. Belge Stein et Roubaix, par la S.A. Cockerill-Ougrée-Providence et par le Fonds des Prototypes du Ministère des Affaires Economiques.

Le bétonnage des fondations a débuté en avril 1968, les premiers éléments métalliques sont arrivés sur chantier au mois de juin, le montage était terminé en décembre et les premiers essais

31. INDUSTRIELE ONTWIKKELING.

In de loop van het jaar 1968 werden twee nieuwe installaties met gefluidiseerd zandbed, gebouwd volgens het brevet Inichar, in bedrijf gesteld.

In beide gevallen gaat het om proefinstallaties met een normale capaciteit van de grootteorde van 5 t/u waarmee men het procédé wil beproeven op nieuwe terreinen.

Eén van deze ovens wordt opgericht in de Duitse Demokratische Republiek, in de omgeving van Karl Marx Stadt. De bedoeling is lignietcokesbriketten, die met pek geagglomereerd zijn, te onderwerpen aan een oxyderende behandeling die twee uur duurt en waarbij een temperatuur van 300° bereikt wordt. Dit experiment moet leiden tot de fabrikage van geperste cokes van grote afmetingen voor gieterijen, en is een vervolg op proeven uitgevoerd in 1966 en 1967 in het proefstation van Inichar en in de experimentele oven van het Bergwerksverband.

De andere installatie werd opgericht te Seraing, in de aanhorigheden van de kolenmijn Colard van de Naamloze Vennootschap Cockerill-Ougrée-Providence.

Het doel is de fabrikage van geperste cokes door carbonisering van pekeitjes met een doormeter van 30 tot 40 mm, gemaakt uit kolen met een gering bakkend vermogen.

De carbonisering zal gebeuren in twee fazen :

— half-carbonisering in gefluidiseerd zandbed tot op een temperatuur van de grootteorde van 550°, om door de zone van tijdelijke smelting der kolen te geraken zonder gevaar te lopen dat de lading verpletterd wordt;

— nacarbonisering tot op een temperatuur van 850 tot 900° in een vertikale oven die verwarmd wordt door de hete rookgassen.

Deze installatie werd gemeenschappelijk gefinancierd door de S.A. Belge Stein et Roubaix, de N.V. Cockerill-Ougrée-Providence en het Fonds voor Prototypen van het Ministerie van Economische Zaken.

Het betonneren van de funderingen begon in april 1968, de eerste metalen onderdelen kwamen in de maand juni ter plaatse, de montage was in

de fonctionnement sont attendus pour le début de janvier 1969.

Dans le domaine de la manutention pneumatique, de nouvelles applications industrielles du modèle d'air-lift breveté par Inicahr sont à l'étude ou en cours de réalisation. Il s'agit notamment d'un relevage de charbon pulvérisé, dans une centrale de la région liégeoise, et de différents problèmes de relevage de sable de fonderie, de phosphate et de produits plastiques granulés.

32. ESSAIS SEMI-INDUSTRIELS

321. Recherches sur la production de coke moulé.

Les premiers essais réalisés en janvier 1968 dans la nouvelle installation semi-industrielle de la station d'essai d'INIEX, qui combine la semi-carbonisation en lit de sable fluidisé et la post-carbonisation en four vertical en présence de fumées chaudes, ont montré que les caractéristiques du produit final dépendent principalement des résultats de la semi-carbonisation.

De ce fait, le développement des essais est resté centré sur la semi-carbonisation des boulets au brai de 30 à 35 g, par traitement thermique en lit de sable fluidisé.

Trois types de mélanges ont été utilisés pour la préparation des agglomérés :

— 80 à 85 % d'anthracite B + 10 à 15 % de gras
— 85 à 90 % de gras B + 10 à 15 % de minette de fer de Lorraine
— 100 % de charbon flambant.

Dans ces essais, nous avons utilisé du charbon anthracite B provenant du charbonnage Colard, des charbons gras B d'Helchteren-Zolder et de Beringen, un charbon flambant anglais en provenance du bassin des Midlands et un charbon américain de l'Illinois.

Le premier type de mélange a fourni de très bons résultats moyennant un traitement de 70 à 90 min, jusqu'à une température finale de l'ordre de 550°. La majeure partie des agglomérés carbonisés sortent entiers de l'essai au tambour Micum; leur indice d'abrasion M_{10} varie entre 7 et 13 %. L'indice $Irsid_{20}$ obtenu après 500 tours au tambour Micum atteint des valeurs de l'ordre de 76 à 82 %. Cependant, en dépit de leur bonne résistance mécanique, ces boulets semi-carbonisés restent sensibles au choc thermique et cette fragilité

december gedaan en de eerste bedrijfsproeven zullen vermoedelijk begin januari 1969 plaats vinden.

Inzake pneumatische behandeling worden nieuwe industriële toepassingen van het door Inichar gebreveteerde airliftmodel bestudeerd of gebouwd. Het betreft voornamelijk een installatie voor het hijsen van poederkolen in een centrale in het Luikse, benevens verschillende problemen in verband met het hijsen van gieterijzand, fosfaat en plastiek in korrels.

32. HALF-INDUSTRIELE PROEVEN.

321. Onderzoekingen inzake produktie van geperste cokes.

Tijdens de eerste proeven, uitgevoerd in januari 1968 in de nieuwe half-industriële installatie van het proefstation van het NIEB, waarbij de half-carbonisering in gefluidiseerd zandbed werd gecombineerd met een nacarbonisering in een vertikale oven verwarmd met de hete rookgassen, heeft men ondervonden dat de karakteristieken van het eindprodukt hoofdzakelijk afhangen van de resultaten der half-carbonisering.

Daarom bleven de verdere proefnemingen vooral gericht op de half-carbonisering van pekeitjes van 30 tot 35 g door thermische behandeling in gefluidiseerd zandbed.

Drie typen van mengsels werden gebruikt voor het bereiden van de agglomeraten :

— 80 tot 85 % antraciet B + 10 tot 15 % vetkolen;
— 85 tot 90 % vetkolen B + 10 tot 15 % minette uit Lotharingen;
— 100 % vlamkolen.

Bij deze proeven gebruikten wij antracietkolen B van de kolenmijn Colard, vetkolen B van de kolenmijnen Helchteren-Zolder en Beringen, Engelse vlamkolen van het bekken van Midlands en een Amerikaanse kolensoort uit Illinois.

Het eerste type van mengsel gaf een zeer goed resultaat na een behandeling van 70 tot 90 minuten met een temperatuur gaande uiteindelijk tot de grootteorde van 550°. Het grootste gedeelte van de agglomeraten ondergaat de proef in de Micumtrommel zonder breken; de abrasieïndex M_{10} schommelt tussen 7 en 13 %. De index $Irsid_{20}$ bereikt na 500 omwentelingen in de Micumtrommel waarden van de orde van 76 tot 82 %. Niettemin blijven deze eitjes ondanks hun hoge mechanische weerstand gevoelig voor de thermische schok, en deze

ne peut être éliminée que par un traitement de post-carbonisation jusqu'à une température finale de l'ordre de 700 à 800°.

Les essais réalisés sur un mélange de 85 % de gras B + 15 % de minerai de fer finement broyé, qui joue le rôle d'amaigrissant, ont également donné des résultats encourageants. Moyennant un traitement de 160 à 190 minutes jusqu'à une température finale de l'ordre de 530°, on a obtenu des boulets semi-carbonisés qui présentaient les caractéristiques suivantes :

Poids moyen : 25 à 26 g
Poids spécifique : 0,82 à 0,83 g/cm³
Densité en vrac : 0,48 à 0,49
Proportion d'entiers après Micum : 60 à 81 %
Indice d'abrasion M_{10} : 9,6 à 11,7 %.
Indice de cohésion $Irsid_{20}$: 68 à 74 %
Matières volatiles (s/sec) : 11,6 à 12,1 %.

L'expérimentation des boulets produits à partir de 100 % de charbon flambant a donné des résultats moins favorables. La faible fusibilité des charbons flambants et les retraits très importants qui accompagnent la semi-carbonisation provoquent des tensions internes qui entraînent une fragilité des boulets au choc et au choc thermique. De ce fait, les charges défournées contiennent une proportion de demi-boulets ou de morceaux qui descend rarement en dessous de 5 % et qui peut atteindre 30 à 40 % lorsque la loi de chauffe réalisée s'éloigne de la loi de chauffe optimale.

Ces résultats nous ont conduits à admettre que l'utilisation des charbons flambants, en vue de la production de coke moulé à usage sidérurgique, ne pourrait être envisagée que dans des mélanges ternaires : Flambant + Semi-Coke + Charbon gras, l'addition de charbon gras étant de nature à améliorer la fusibilité du mélange et l'addition de semi-coke, à améliorer la structure, tout en réduisant les phénomènes de retrait.

322. Recherche sur la production d'un aggloméré non fumeux à usage domestique, à base de semi-coke de lignite.

Cette recherche a été entreprise suite à la visite d'une délégation yougoslave. Son objectif est la construction d'une usine qui utiliserait des semi-cokes de lignite actuellement disponibles en vue de produire des agglomérés domestiques non fumeux.

Deux voies ont été expérimentées :

— la production de boulets au brai, suivie d'un défumage oxydant;

gevoeligheid kan slechts opgeheven worden door een nacarboniseerbehandeling met een eindtemperatuur van de grootteorde van 700 tot 800°.

De proeven uitgevoerd met een mengsel van 85 % vetkolen B en 15 % fijngemalen ijzererts dat als vermagerend element aangewend wordt, hebben eveneens bemoedigende resultaten opgeleverd. Met een behandeling van 160 tot 190 minuten op een eindtemperatuur van de grootteorde van 530° heeft men half-gecarboniseerde eitjes bekomen met de volgende kenmerken :

Gemiddeld gewicht : 25 tot 26 g
Soortelijk gewicht : 0,82 tot 0,83 g/cm3
Schijnbare dichtheid : 0,48 tot 0,49
Aandeel niet-gebroken na Micumproef : 60 tot 81 %
Abrasieïndex M_{10} : 9,6 tot 11,7 %
Cohesieïndex $Irsid_{20}$: 68 tot 74 %
Vluchtige bestanddelen (droog) : 11,6 tot 12,1 %.

De proeven met eitjes uit 100 % vlamkolen gaven minder goede resultaten. Wegens de geringe smeltbaarheid van de vlamkolen en hun zeer sterke krimp die bij de half-carbonisering optreedt ontstaan er inwendige spanningen die de eitjes broos maken tegen mechanische zowel als thermische schokken. Om die reden bevattende eindprodukten een hoeveelheid halve eitjes en brokken, die zelden minder bedraagt dan 5 % en tot 30 en 40 % kan gaan wanneer de gevolgde verwarmingswet afwijkt van de optimale.

Deze resultaten hebben ons doen besluiten dat vlamkolen voor de produktie van geperste cokes voor de siderurgie enkel kunnen gebruikt worden in drieledige mengsels : vlamkolen + half-cokes + vetkolen; de toevoeging van vetkolen verbetert de smeltbaarheid van het mengsel; de half-cokes verbetert de structuur en vermindert de krimp.

322. Onderzoekingen over de produktie van een rookvrij agglomeraat voor huishoudelijk gebruik, op basis van ligniethalf-cokes.

Deze onderzoekingen werden aangevat naar aanleiding van een bezoek uit Joegoslavië. De bedoeling is een fabriek op te richten waar thans beschikbare ligniethalf-cokes zou gebruikt worden voor de produktie van rookvrije agglomeraten voor huishoudelijk gebruik.

Twee mogelijkheden werden beproefd :

— produktie van pekeitjes gevolgd door oxyderend rookvrij maken;

— la production de boulets au brai, suivie d'une carbonisation en lit de sable fluidisé.

La première voie a dû être abandonnée en raison de deux inconvénients majeurs :

— les boulets très légers et très réactifs risquent de brûler à la surface du lit de sable;

— la très grande porosité du semi-coke nécessite l'utilisation d'une dose de brai très élevée (de l'ordre de 20 à 30 %) et les fumées d'oxydation produites dans ces conditions risquent de constituer un mélange tonnant, du fait de la présence simultanée d'un excès d'oxygène et d'une grande quantité de vapeur de brai.

La seconde voie a donné des résultats favorables et a permis de produire un combustible domestique de bonne qualité par un traitement en deux temps :

— production de boulets à 10 ou 15 % de brai, à partir d'un mélange de 75 à 80 % de semi-coke et de 20 à 25 % de charbon gras;

— carbonisation rapide de ces boulets dans un four à lit de sable fluidisé avec une durée de traitement de l'ordre de 30 min et une température finale de 530 à 550°.

323. **Carbonisation de charbon fin.**

Au cours de l'année 1968, la station d'essai d'INIEX s'est enrichie d'un nouvel appareillage semi-industriel, destiné à la carbonisation de charbon fin.

Cet appareil, dont la disposition générale est indiquée à la figure 36, fonctionne suivant le principe du lit mobile (« moving bed »). Il associe une semi-carbonisation en lit fluidisé à une température de l'ordre de 500 à 600° et une carbonisation par entraînement pneumatique dans un tube élévateur vertical, jusqu'à une température finale de l'ordre de 700 à 900°.

La chaleur nécessaire au chauffage du semi-coke, dans le tube élévateur, est fournie par les fumées chaudes obtenues par la combustion des gaz goudronneux provenant de la précarbonisation en lit fluidisé et la chaleur nécessaire au chauffage du lit fluidisé de précarbonisation est fournie par le recyclage d'une partie du semi-coke chaud sortant du tube élévateur.

La disposition adoptée présente deux avantages : elle permet de cracker les produits goudronneux résultant de la précarbonisation en lit fluidisé et

— produktie van pekeitjes gevolgd door carbonisering in gefluidiseerd zandbed.

De eerste mogelijkheid moest opgegeven worden wegens twee onoverkomelijke moeilijkheden :

— de zeer lichte en zeer reactieve eitjes lopen gevaar te branden aan de oppervalkte van het zandbed;

— wegens de zeer grote porositeit van de half-cokes moet een zeer grote hoeveelheid pek gebruikt worden (van de grootteorde van 20 tot 30 %) en in die omstandigheden kunnen de rookgassen ontstaan tijdens de oxydatie een ontplofbaar mengsel vormen, omdat ze terzelfdertijd een overmaat aan zuurstof bevatten en een grote hoeveelheid pekdampen.

De tweede mogelijkheid gaf goede uitslagen en leidde tot de produktie van een huishoudelijke brandstof van goede kwaliteit, door een behandeling in twee stadiums :

— produktie van eitjes met 10 tot 15 % pek uit een mengsel van 75 tot 80 % half-cokes en 20 tot 25 % vetkolen;

— snelle carbonisering van deze eitjes in een oven met gefluidiseerd zandbed gedurende ongeveer 30 minuten op een eindtemperatuur van 530 tot 550°.

323. **Carbonisering van fijnkolen.**

Het proefstation van het NIEB werd in 1968 verrijkt met een nieuwe half-industriële apparatuur bestemd tot het carboniseren van fijnkolen.

De algemene vorm van het apparaat wordt voorgesteld in figuur 36; het werkt volgens het principe van het bewegend bed (« moving bed »). Het combineert een half carbonisering in gefluidiseerd bed op een temperatuur van de orde van 500 tot 600° met een carbonisering tijdens pneumatisch vervoer in een vertikale hijsleiding tot op een eindtemperatuur van de orde van 700 tot 900°.

De warmte nodig voor de verwarming van de half-cokes in de hijsleiding, wordt geleverd door de rookgassen die voortkomen van de verbranding der teerhoudende gassen uit de voorcarbonisering op gefluidiseerd bed; de warmte nodig voor het verwarmen van het gefluidiseerd bed voor de voorcarbonisering wordt geleverd door een gedeelte van de hete half-cokes uit de hijsleiding die terug in omloop gebracht wordt.

De voorgestelde schikking biedt twee voordelen : de teerachtige produkten van de voorcarbonisering in gefluidiseerd bed kunnen gekraakt worden en

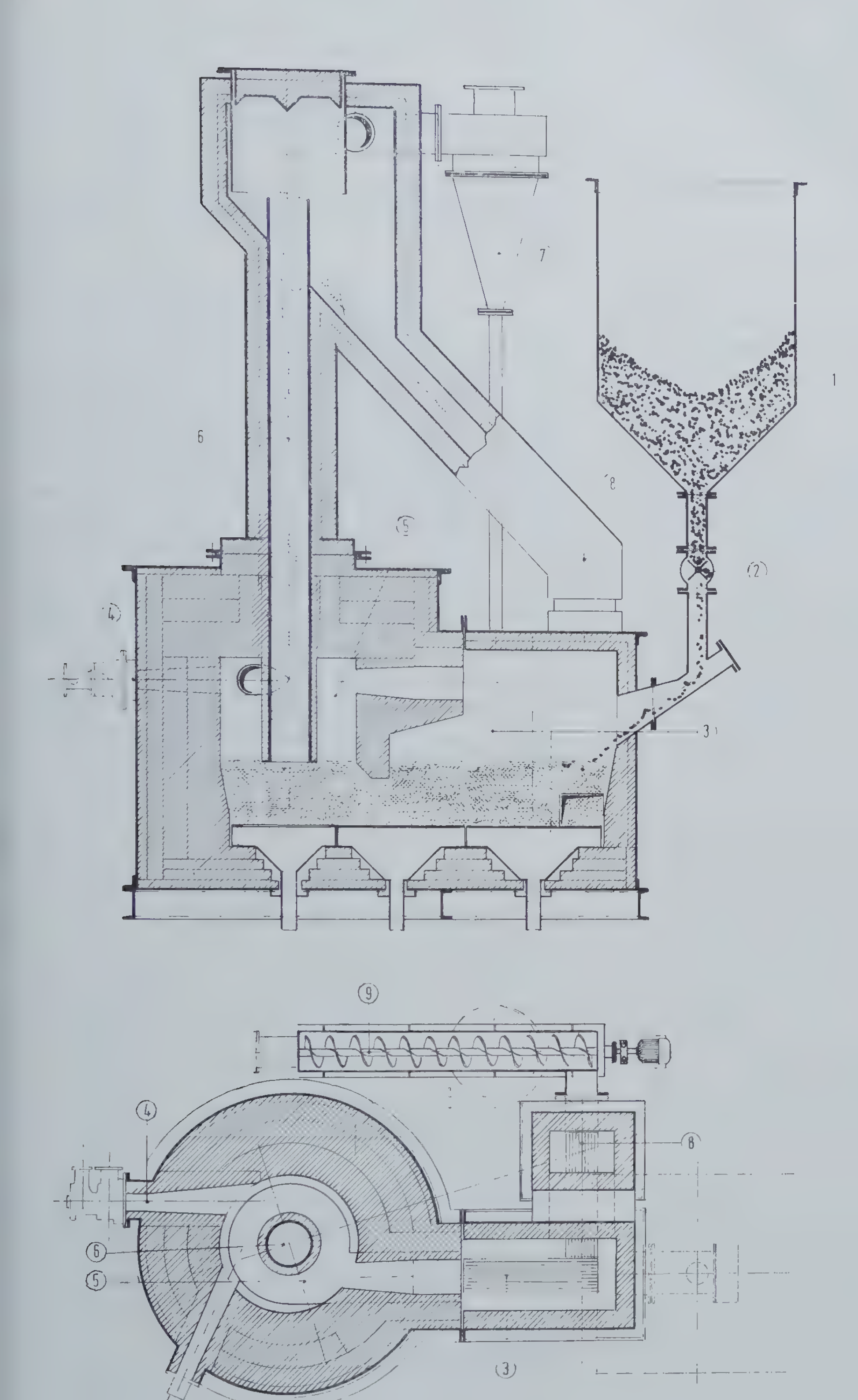


Fig. 36.

Installation expérimentale pour la carbonisation de charbon fin.

Proefinstallatie voor het carboniseren van fijnkolen.

1 : Silo à charbon = kolenbunker
2 : Alimentateur = voedingsinstallatie
3 : Chambre de carbonisation = carbonisatiekamer
4 : Brûleur pilote = stuurbrander
5 : Chambre de combustion = verbrandingskamer
6 : Elévateur pneumatique = air-lift
7 : Cyclone = cycloon
8 : Recyclage de semi-coke = kringloop van de half-cokes
9 : Vis de refroidissement = afkoelingsschroef

d'atteindre un rendement en produits solides nettement supérieur à celui qui peut être escompté dans un réacteur fluidisé chauffé par injection d'air.

L'installation a été expérimentée avec succès; cependant, quelques modifications des dispositifs de captage des poussières se sont avérées nécessaires avant que les essais puissent être développés de façon systématique.

324. **Air-lifts.**

Les nombreux résultats des essais réalisés depuis plusieurs années sur l'air-lift de 3,50 m de la station d'essai du quai du Bac, sur l'air-lift de 12 m de la nouvelle station d'essai et sur l'air-lift chauffant de notre nouvelle installation pilote de carbonisation, ont fait l'objet d'un travail de synthèse. Ce travail a permis de dégager des formules générales qui permettent de prédéterminer les performances d'un air-lift en fonction de sa hauteur, de son diamètre, de la forme de la section, du tube élévateur (annulaire ou circulaire), ainsi que de la densité de la granulométrie et de la température du produit transporté. Ce travail permettra d'envisager de nouveaux développements industriels dans le domaine de la manutention, du chauffage et du refroidissement des produits en grains.

het rendement in vaste stoffen ligt merkelijk hoger dan hetgeen kan verwacht worden in een gefluidiseerde reactor verwarmd met luchtinjectie.

De proef met de installatie was een succes; er moesten evenwel enkele wijzigingen aangebracht worden aan de toestellen voor het opvangen van het stof, vooraleer de proeven op systematische wijze verder konden ontwikkeld worden.

324. **Air-liften.**

De talrijke proefondervindelijke resultaten bekomen sinds verschillende jaren met de air-lift van 3,50 m in het proefstation van de Quai du Bac, met de air-lift van 12 m van het nieuwe proefstation en met de air-lift die de nieuwe proefinstallatie voor het carboniseren verwarmt, werden verwerkt in een samenvattende studie. Uit dit werk konden algemene formules afgeleid worden waarmee de mogelijkheden van een air-lift op voorhand kunnen bepaald worden in functie van zijn hoogte, zijn doormeter, de vorm van de sectie van de hijsleiding (ringvormig of cirkelvormig), evenals de dichtheid en korrelverdeling en de temperatuur van het vervoerde produkt. Dank zij dit werk kan gedacht worden aan nieuwe industriële ontwikkelingen op het gebied van de behandeling, de verwarming en de afkoeling van korrelige produkten.

4. SECTION « DOCUMENTATION ET PUBLICATIONS »

4. AFDELING « DOCUMENTATIE EN PUBLIKATIES »

41. PUBLICATIONS

L'INIEX continue à publier les revues et bulletins dont Inichar assumait la direction et la rédaction :

— Annales des Mines de Belgique.

— Bulletins Techniques « Mines et Carrières » : il fait suite au Bulletin « Mines »; le nouvel intitulé paraît sur le Bulletin n° 117.

— Bulletins Techniques « Valorisation et Utilisation des Combustibles »; il fait suite au Bulletin « Houille et Dérivés »; le nouvel intitulé paraîtra sur le Bulletin n°38.

— Fiches de Documentation.

— Informations Techniques.

Annales des Mines de Belgique.

En 1968, 1570 pages de textes ont été publiées. Comme chaque année, on retrouve dans les Annales les rubriques ci-après venant de l'Administration des Mines :

— Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes, relatifs à la houille, au coke, au brai, aux métaux non ferreux, à la sidérurgie, aux carrières et industries connexes.
— Répartition du personnel et du service des mines, conseils, comités et commissions.
— Tableau des mines de houille en activité en Belgique.
— Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge.

La revue publie les rapports d'activité de divers organismes charbonniers et de nombreux mémoires.

Les textes ci-après, relatifs aux activités d'INIEX, ont également paru dans les Annales :

— Mise au point d'une méthode de prélèvement et de dosage des hydrocarbures lourds dans les fumées de combustion, par J. Bricteux, P. Ledent et W. Fassotte.
— Relations générales entre la structure des brais et leurs propriétés, par J. Bricteux, W. Fassotte, M. Neuray et M. Saussez.

41. PUBLICATIES

Het NIEB gaat verder met de publikatie van de tijdschriften en mededelingen die vroeger door Inichar werden beheerd en uitgegeven :

— Annalen der Mijnen van België
— Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven »; het is de opvolger van het Technisch Tijdschrift « Mijnen »; de titel komt voor op het Tijdschrift nr 117.
— Technisch Tijdschrift « Valorisatie en Aanwending van de Brandstoffen »; het is de opvolger van het Tijdschrift « Steenkolen en Derivaten »; de nieuwe titel zal voorkomen op het Tijdschrift nr 38.
— Steekkaarten voor documentatie.
— Technische Informatie.

Annalen der Mijnen van België.

In 1968 werden 1570 paginas' tekst gepubliceerd.

Evenals de vorige jaren vindt men in de Annalen der Mijnen de volgende rubrieken, geleverd door de Administratie van het Mijnwezen :

— Statistische inlichtingen uit België en de aangrenzende landen over steenkolen, cokes, pek, nonferrometalen, de staalindustrie, de groeven en de aanverwante nijverheden.
— Verdeling van het personeel en van de dienst van het mijnwezen, raden, comités en commissies.
— Lijst van de steenkolenmijnen die in België in bedrijf zijn.
— Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning.

Het tijdschrift publiceert de jaarverslagen van verschillende organismen uit de kolennijverheid en talrijke artikels.

Volgende teksten met betrekking tot de bedrijvigheid van het NIEB zijn eveneens in de Annalen verschenen.

— De uitwerking van een methode voor het opnemen en doseren van de zware koolwaterstoffen in de verbrandingsgassen, door J. Bricteux, P. Ledent en W. Fassotte.

— Etude comparative de la détermination de l'indice de matières volatiles des charbons suivant différentes normes, par W. Duhameau.
— Compte rendu des Journées d'Information sur les Extrémités de Taille, Houthalen, 14 et 15 mars 1968.
— Compte rendu de la Journée sur les Télécommunications, le Télécontrôle et l'Automatisation dans les Mines, Liège, 17 mai 1968.

Suivant la tradition, on trouve encore dans les Annales des Mines de Belgique une rubrique intitulée « Matériel minier », consacrée à la description de machines ou d'éléments de machines nouveaux.

Chaque numéro contient une revue de la presse technique — sélection des fiches bibliographiques d'INIEX — soit au total environ 600 résumés pour 1968.

Annales des Mines de Belgique — Administration et Jurisprudence.

Les textes des lois, arrêtés royaux, arrêtés et circulaires ministériels, décisions de commissions paritaires, avis du Conseil d'Etat intéressant différentes branches d'industries, sont publiés dans le feuilleton « Administration et Jurisprudence » des Annales des Mines de Belgique. Tous ces textes font l'objet d'une classification alphadécimale, qui permet de retrouver rapidement tout ce qui concerne un objet déterminé. Ils sont fournis par l'Administration des Mines et concernent les branches d'industries ci-après :

a) mines, minières, agglomérés;
b) carrières, industries connexes, excavations souterraines;
c) sidérurgie;
d) métallurgie et métaux non ferreux;
e) cokes et dérivés;
f) gaz, électricité, eau;
g) fabrique d'explosifs;
h) pétrole;
i) énergie nucléaire.

Parmi les matières traitées, citons les questions techniques, sociales, économiques, la législation, la jurisprudence, l'administration.

Le 33e numéro, paru en 1968, compte 473 pages.

Bulletins Techniques.

Ont été publiés en français et en néerlandais : Bulletins Techniques « Mines »;

— Algemene regels voor het verband tussen de structuur van teersoorten en hun eigenschappen, door J. Bricteux, W. Fassotte, M. Neuray en M. Saussez.
— Vergelijkende studie der bepaling van het gehalte aan vluchtige bestanddelen van steenkolen volgens verschillende normen, door W. Duhameau.

Traditiegetrouw geven de Annalen der Mijnen ook nog een rubriek genaamd « Mijnmaterieel » waarin nieuwe machines of machineëlementen worden beschreven.

Elk nummer bevat een overzicht van de technische pers — selectie van de bibliografische steekkaarten van NIEB — hetgeen neerkomt op ongeveer 600 samenvattingen per jaar.

Annalen der Mijnen van België — Administratie en Rechtspraak.

De teksten van wetten, koninklijke besluiten, ministeriële besluiten en circulaires, beslissingen van paritaire comités, adviezen van de Raad van State die op verschillende nijverheidstakken betrekking hebben, worden gepubliceerd in het bijvoegsel « Administratie en Rechtspraak » van de Annalen der Mijnen van België. Dank zij een alfa-decimale indeling kunnen de teksten over een bepaald onderwerp gemakkelijk gevonden worden. Al deze teksten worden door de Administratie van het Mijnwezen bezorgd. Zij hebben betrekking op de volgende nijverheidstakken :

a) mijnen, graverijen, kolenagglomeraten;
b) groeven, nevenbedrijven, ondergrondse uitgravingen;
c) siderurgie;
d) metallurgie der non-ferrometalen;
e) cokes en derivaten;
f) gas, elektriciteit, water;
g) springstoffabrieken;
h) aardolie;
i) kernenergie.

Deze teksten handelen over technische, sociale en economische aangelegenheden, de wetgeving, de rechtspraak, de administratie.

Nummer 33 dat in 1968 verschenen is, telt ongeveer 473 bladzijden.

Technische Tijdschriften.

In het Nederlands en het Frans zijn verschenen :
— Technische Tijdschriften « Mijnen » :

n° 115 : Creusement mécanisé des niches par engins d'abattage autonomes, par J. Boxho.
n° 116 : Techniques visant à la réduction ou la suppression des niches d'extrémité, par V. Chandelle.

sous le nouvel intitulé « Mines et Carrières » :

n° 117 : Télécommunications souterraines et télécommande par radio dans la mine, par R. Liégeois.
n° 118 : Creusement d'un bouveau circulaire avec revêtement en panneaux de béton armé au siège de Beringen, par H. van Duyse.

Bulletins Techniques « Houille et Dérivés » :

n° 36 : Mise au point d'une méthode de prélèvement et de dosage des hydrocarbures lourds dans les fumées de combustion, par J. Bricteux, W. Fassotte et P. Ledent.
n° 37 : Etude comparative de la détermination de l'indice de matières volatiles des charbons suivant différentes normes, par W. Duhameau.

Informations Techniques.

Sous cette dénomination, INIEX a diffusé dans un délai très court des nouvelles brèves et la traduction de certains articles d'avant-garde ou d'intérêt général.

Mémoires et publications spéciales.

« Evolution de l'abattage mécanique en Belgique », par P. Stassen. Exposé présenté au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, le 7 mai 1968, *Documents Techniques des Charbonnages de France* n° 9, septembre 1968.

« Evolution des techniques minières en Europe Occidentale et perspectives d'avenir » — Conférence présentée par P. Stassen, à Fabrimétal le 19 septembre 1968.

« Spores disaccates du Westphalien A du Bassin de Campine (Belgique). Emendation du Genre Alisporites Daugherty 1941 » par Y. Somers. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège,* n° 5-8 1968.

Lexique.

Inichar a publié en mai 1968 un nouveau lexique édité en deux fascicules distincts, l'un français-néerlandais, l'autre néerlandais-français, et qui rassemble, classés par ordre alphabétique, les termes

nr 115 : Mekanische delving der stallen door middel van autonome afbouwmachines, door J. Boxho.
nr 116 : Technieken die toelaten de nissen aan de uiteinden van de pijler in te korten of af te schaffen, door V. Chandelle.

Onder de nieuwe titel « Mijnen en Groeven » :
nr 117 : Ondergrondse telecommunicaties en radioafstandsbediening in de mijn, door R. Liégeois.
nr 118 : Het drijven van een cirkelvormige steengang bekleed met panelen in gewapend beton in de zetel Beringen, door H. van Duyse.

— Technische Tijdschriften « Steenkolen en derivaten » :
nr 36 : De uitwerking van een methode voor het opnemen en doseren van de zware koolwaterstoffen in de verbrandingsgassen, door J. Bricteux, P. Ledent en W. Fassotte.
nr 37 : Vergelijkende studie der bepaling van het gehalte aan vluchtige bestanddelen van steenkolen volgens verschillende normen, door W. Duhameau.

Technische Informatie.

Onder deze benaming heeft NIEB korte berichten of vertalingen gegeven betreffende zeer recente artikelen over nieuwigheden of onderwerpen van algemeen belang.

Speciale artikels en publikaties.

« Evolutie van de mechanische winning in België » door P. Stassen. Voordracht gehouden op het interbekken colloquium te Clermont-Ferrand, op 7 mei 1968, verschenen in de *Documents Techniques des Charbonnages de France,* nr 9, september 1968.

« Evolutie der Mijnbouwkundige Technieken in West-Europa en toekomstperspectieven » — Voordracht gehouden door P. Stassen voor Fabrimétal op 19 september 1968.

« Tweelobbige sporen van het Westfaliaan A in het Kempens bekken (België). Wijziging van het geslacht Alisporieten Daugherty 1941 » door Y. Somers. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège,* nr 5-8 1968.

Lexicon.

Inichar heeft in mei 1968 een nieuw lexicon uitgegeven in twee afzonderlijke brochures, de ene frans-nederlands, de andere nederlands-frans, waarin in alfabetische volgorde termen en uitdrukkingen

et expressions les plus importants relatifs à l'exploitation minière, la recherche et la documentation au service des industries extractives.

Le groupe de travail, chargé de la préparation de ce lexique s'est réuni à l'initiative de M. P. Stassen, en accord avec M. Collignon, Directeur du Technisch Coordinatiecomité (T.C.C.) de l'Association des Charbonnages de Campine. Il comprenait des experts d'Inichar, de la Division de Campine de l'Administration des Mines, du T.C.C. et fut aidé efficacement par un groupe de membres de la Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging. Le lexique comporte environ 7.500 termes et expressions dans chaque entrée.

Traductions.

En dehors des traductions qui ont été diffusées sous forme d'Informations Techniques, les chercheurs d'Inichar exécutent un certain nombre de traductions pour leur usage propre et d'autres traductions sont effectuées pour le compte de tiers.

Fiches de documentation.

A la fin de 1968, le fichier d'INIEX comptait plus de 51.000 fiches groupées par sujets et classées suivant le tableau des index. En 1968, 44 envois, soit 2.700 fiches « sujets », ont été expédiés. Au travail d'élaboration, d'impression et d'expédition de ces fiches s'ajoute celui de la tenue à jour des fichiers d'INIEX.

weergegeven worden aangaande de mijnnijverheid, het onderzoek en de documentatie inzake de extractieve bedrijven.

De werkgroep die belast was met de voorbereiding van het lexicon werd in het leven geroepen door dhr P. Stassen, in overleg met dhr Collignon, Directeur van het Technisch Coordinatiecomité (T.C.C.) van de Associatie der Kempische Kolenmijnen. Hij bevatte deskundigen van Inichar, van de Afdeling der Kempen van de Administratie van het Mijnwezen, van het T.C.C. en genoot de bekwame bijstand van een groep leden van de Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging. Ieder deel van het lexicon bevat ongeveer 7.500 termen en uitdrukkingen.

Vertalingen.

Buiten de vertalingen die verspreid werden als Technische Informatie verzorgen de vorsers van Inichar een zeker aantal vertalingen voor eigen gebruik; andere vertalingen worden uitgevoerd in opdracht van derden.

Documentatiesteekkaarten.

Einde 1968 bevatte het steekkaartenstelsel van NIEB meer dan 51.000 steekkaarten die gegroepeerd zijn volgens het onderwerp en ingedeeld volgens de tabel der indexen. In 1968 gingen 44 zendingen of 2.700 kaarten over verschillende onderwerpen weg. Buiten het opstellen, drukken en verzenden van deze steekkaarten komt er nog het bijhouden van het steekkaartenstelsel van NIEB zelf.

42. JOURNEES D'INFORMATION

INIEX a poursuivi sa mission de formation de spécialistes, notamment en recevant quatre ingénieurs hongrois, roumains et bulgares qui ont effectué un séjour d'études de plusieurs mois à l'Institut.

Inichar organise périodiquement des congrès, journées d'information, conférences au cours desquels les spécialistes belges et étrangers ont l'occasion de se réunir et de confronter leurs points de vue.

Le 25 janvier 1968, Inichar a tenu une réunion d'information sur l'état actuel des recherches dans le domaine de la production de coke préformé.

42. INFORMATIEDAGEN

NIEB ging verder zijn zending, het vormen van specialisten, onder meer door vier ingenieurs te ontvangen uit Hongarije, Roemenië en Bulgarije, die voor studiedoeleinden verschillende maanden op het Instituut verbleven.

Inichar organiseert met regelmatige tussenpozen congressen, informatiedagen, conferenties waarop Belgische en buitenlandse specialisten de gelegenheid hebben elkaar te ontmoeten en hun bevindingen uit te wisselen.

Op 25 januari 1968 heeft Inichar een informatiedag georganiseerd over de huidige stand van het onderzoekingswerk inzake de produktie van geper-

Les exposés ci-après ont été présentés :

P. Stassen : Allocution de bienvenue.

A. Firket : Intérêt de la sidérurgie pour la production en continu de coke préformé.

A. Poos et R. Limpach : Les cokes moulés comme combustible au haut fourneau.

J. Rocour : La participation de Stein et Roubaix au développement des fours à lit de sable fluidisé.

P. Ledent : Recherches d'Inichar dans le domaine de la carbonisation en continu et description sommaire de l'installation pilote du Charbonnage Colard.

Ces exposés ont été suivis d'une visite de la station d'essai et d'une démonstration de carbonisation en four à lit de sable fluidisé.

Une Journée d'Information sur les Extrémités de Taille a eu lieu le 14 mars à Houthalen; des visites du fond ont été organisées dans divers charbonnages le 15 mars. Ces Journées étaient organisées conjointement par la N.V. Kempense Steenkolenmijnen, le Centre de Formation Postuniversitaire pour Ingénieurs de Charbonnages à Mons et l'Institut National de l'Industrie Charbonnière. Les exposés ci-après ont été présentés et ont été publiés dans les numéros de juin et juillet-août des « Annales des Mines de Belgique » :

P. Stassen : Introduction.

R. Vanhaesendonck : Etude des extrémités de taille des points de vue organisation et économie.

J. Boxho : Creusement mécanisé des niches par engins d'abattage autonomes.

J. Legrand : La machine à niche H.Z.

J. Johnen : Résultats obtenus avec les machines de niche Dawson Miller et Muniko au siège de Beringen.

J. Desmet : Essai de la machine à niche Muniko au siège Eisden.

M. Reinmertz : Evolution, possibilités d'utilisation et résultats d'exploitation de la machine Muniko.

H. Stock : La nouvelle abatteuse Eickhoff, type RW-LK pour tailles courtes.

J. Minne : Performances réalisées au moyen du ravageur V.M. 4 de Westfalia à la mine Zollverein 3/10 de janvier à octobre 1967.

V. Chandelle : Techniques visant à la suppression ou la réduction des niches d'extrémité.

R. Cardon : Extrémités des tailles mécanisées.

ste cokes. Volgende voordrachten werden gehouden :

P. Stassen : Welkomstwoord.

A. Firket : Belangstelling van de ijzernijverheid voor continu produktie van geperste cokes.

A. Poos en R. Limpach : Geperste cokes als hoogovenbrandstof.

J. Rocour : De deelname van Stein en Roubaix aan de ontwikkeling van de oven met gefluidiseerd zandbed.

P. Ledent : Onderzoekingen van Inichar op het domein van de continu carbonisatie en korte beschrijving van de proefinstallatie van de kolenmijn Colard.

Na deze voordrachten volgde er een bezoek aan het proefstation en een demonstratie van het carboniseren in de oven met gefluidiseerd zandbed.

Een informatiedag over de pijleruiteinden vond plaats te Houthalen op 14 maart; op 15 maart werden ondergrondse bezoeken georganiseerd in verschillende kolenmijnen. Deze dagen werden georganiseerd in samenwerking door de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, het Centrum voor Postuniversitaire Vorming voor Ingenieurs van Steenkolenmijnen te Mons en het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid. De volgende voordrachten werden gehouden, en gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, nr 6 en 7/8 :

P. Stassen. — Inleiding.

R. Vanhaesendonck. — Studie van de pijleruiteinden uit oogpunten organisatie en economie.

J. Boxho. — Mekanische delving der stallen door middel van autonome afbouwmachines.

J. Legrand. — De stalmachine H.Z.

J. Johnen. — Resultaten bekomen met de nisgravers Dawson Miller en Muniko op de zetel Beringen.

J. Desmet. — Ervaringen met de nismachine Muniko in de zetel Eisden.

M. Reinmertz. — Ontwikkeling, aanwendingsmogelijkheden en bedrijfsresultaten van de machine Muniko.

H. Stock. — De nieuwe afbouwmachine Eickhoff, type EW-LK voor korte pijlers.

J. Minne. — Resultaten bekomen met de « Ravageur » V.M. 4 van Westfalia in de mijn Zollverein 3/10 tussen januari en oktober 1967.

V. Chandelle. — Technieken die toelaten de nissen aan de uiteinden van de pijler in te korten of af te schaffen.

R. Cardon. — De uiteinden van de gemechaniseerde pijlers.

F. Schuermann : L'aménagement des extrémités de taille dans le cadre de l'industrie charbonnière allemande.

G.A. Priestley : Méthodes utilisées au Royaume-Uni dans l'optique de l'élimination des niches.

R. Pironet : Suppression des niches en couches très minces rabotées.

P. Stassen : Conclusions.

Inichar a organisé à Liège, le 17 mai 1968, une Journée d'Information sur les Télécommunications, le Télécontrôle et l'Automatisation dans les Mines. Les séances eurent lieu au Palais des Congrès en présence de nombreuses personnalités belges et étrangères. Les exposés qui furent présentés au cours de la matinée étaient principalement consacrés aux télévigiles et à l'exploitation que l'on peut faire des multiples renseignements qu'ils apportent chaque jour. Ce sont les exposés suivants :

P. Stassen : Allocution d'ouverture.

A. Bernard : Télévigile au siège Eisden de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
Surveillance des ventilateurs principaux au siège Eisden.

E. Sermon et J. Desmet : Utilisation et traitement de l'Information.

A. Baeyens : L'installation de dispatching et de télécontrôle au siège Zolder de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

H. Eraly : Traitement de l'information des données du télécontrôle à l'aide d'un ordinateur IBM 360/30 au siège Zolder de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

G. Ellie : L'organisation dans les chantiers du fond à l'aide de télévigiles, de la méthode PERT...

En début d'après-midi, la communication de R. Liégeois, intitulée « Télécommunications et télécommande dans la mine », précédait une série d'exposés spécialement axés sur l'automatisation de l'extraction et des recettes, à savoir :

R. Pironet : Recette automatique à berlaines au puits Cécile du Charbonnage Colard de la S.A. Cockerill-Ougrée-Providence.

J. Defourny : Le skip automatique de Tertre.

J. Freteur : Machine d'extraction semi-automatique pour cages à 6 étages aux Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau à Tamines.

F. Schuermann. — De uitbouw van de pijleruiteinden in de Westduitse steenkolenmijnen.

G.A. Priestley. — Verslag over de methoden gebruikt in Engeland om de nissen af te schaffen.

R. Pironet. — Het afschaffen van de nissen in zeer dunne lagen waar geschaafd wordt.

P. Stassen. — Besluiten.

Op 17 mei 1968 heeft Inichar te Luik een Informatiedag georganiseerd over de Telecommunicatie, de telecontrole en de automatisatie in de Mijnen. De voordrachten vonden plaats in het Congressenpaleis in aanwezigheid van talrijke Belgische en buitenlandse personaliteiten. De voordrachten van de voormiddag handelden hoofdzakelijk over de telebewaking en het gebruik dat men kan maken van de talrijke inlichtingen die men hiermee dagelijks verkrijgt. Het gaat over de volgende voordrachten :

P. Stassen. — Openingstoespraak.

A. Bernard. — Telecontrole in de Zetel Eisden van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

A. Bernard. — Toezicht op de hoofdventilatoren in de zetel Eisden van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

E. Sermon en J. Desmet. — Gebruik en verwerking der informatie.

A. Baeyens. — De dispatching en telekontroleinstallatie van de zetel Zolder van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

H. Eraly. — Informatieverwerking van de gegevens der telekontrole bij middel van IBM-ordinator 360/30 in de N.V. Kempense Steenkolenmijnen - zetel Zolder.

G. Ellie. — De organisatie in de ondergrondse werkplaatsen met behulp van de telecontrole, de PERT methode...

De namiddag begon met een voordracht van dhr Liégeois, getiteld « Telecommunicatie en telebediening in de mijn », die gevolgd werd door een reeks voordrachten die speciaal betrekking hadden op het automatiseren van de extractie en de losvloer, namelijk :

R. Pironet. — Automatische losvloer voor mijnwagens aan de schacht Cécile van de « Charbonnage Colard » van de « S.A. Cockerill-Ougrée-Providence »

J. Defourny. — Het automatisch skip van Tertre.

J. Freteur. — Half-automatische ophaalmachine voor kooien van 6 laadvloeren in de « Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau » te Tamines.

Les textes ont été publiés dans les numéros 'octobre, novembre et décembre des « Annales es Mines de Belgique ».

De teksten verschenen in de oktober-, november- en decembernummers van de « Annalen der Mijnen van België ».

43. BIBLIOTHEQUE

La bibliothèque reçoit périodiquement 240 re- ues en provenance des pays miniers du monde ntier.

En 1968, elle s'est enrichie de plus de 450 olumes.

En 1968, Inichar a expédié 5.500 pages de hotocopies de revues techniques à des personnes ui en avaient fait la demande

43. BIBLIOTHEEK

De bibliotheek krijgt regelmatig 240 tijdschriften uit alle mijnbouw bedrijvende landen ter wereld.

In 1968 werd ze 450 volumes rijker.

In 1968 heeft Inichar uit technische tijdschriften 5.500 pagina's gefotocopieerd voor personen die erom vroegen.

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

ADMINISTRATION DES MINES

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1967

Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1967

INTRODUCTION

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus complets et plus détaillés dans la « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques au cours de l'année 1967 », un aperçu de l'activité et des résultats de l'industrie charbonnière belge, des cokeries et des fabriques d'agglomérés ainsi que du marché des combustibles solides au cours de l'année 1967.

La présentation de ces statistiques a été modifiée et divisée de manière plus disticte en quatre chapitres, plus spécialement consacrés à l'examen de l'activité des charbonnages, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et à l'évolution du marché des combustibles solides en 1967.

L'attention du lecteur est toutefois attirée sur le fait que certaines des données qui suivent ont encore un caractère provisoire.

Le Directeur Général des Mines,

A. VANDENHEUVEL.

INLEIDING

In afwachting dat vollediger en uitvoeriger gegevens in de « Ekonomische Statistiek van de extraktieve nijverheden en de metaalnijverheid » gepubliceerd worden, geeft deze studie een kijk op de bedrijvigheid en de uitslagen van de Belgische kolennijverheid, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en een overzicht van de markt van de vaste brandstoffen tijdens het jaar 1967.

De vorm van deze statistiek is wat veranderd. Zij is duidelijker verdeeld in vier hoofdstukken, die meer bepaald over de bedrijvigheid van de kolenmijnen, de cokesfabrieken, de agglomeratenfabrieken en over de ontwikkeling van de markt van de vaste brandstoffen in 1967 handelen.

De aandacht van de lezer wordt erop gevestigd dat sommige van de hiernavolgende gegevens nog van voorlopige aard zijn.

De Directeur-Generaal der Mijnen,

A. VANDENHEUVEL.

CHAPITRE I

L'INDUSTRIE CHARBONNIERE BELGE

Section I — Production et stocks de houille.

En 1967, la Belgique comportait encore 27 concessions actives de mines de houille exploitées par 37 sièges d'extraction.

La production charbonnière belge, qui depuis une dizaine d'années ne fait que décroître, a encore diminué durant l'année écoulée, notamment à la suite de la fermeture de 7 sièges totalisant une production de 1 039 858 tonnes (production de 1966). [figure 1]

Les fermetures d'entreprises ont touché les charbonnages suivants aux dates mentionnées au tableau I ci-dessous.

HOOFDSTUK I

DE BELGISCHE KOLENNIJVERHEID

Afdeling I — Kolenproduktie en -voorraden.

In 1967 waren in België nog 27 kolenmijnconcessies in bedrijf, die door 37 winningszetels werden ontgonnen.

De Belgische kolenproduktie, die sedert een tiental jaren aan het afnemen is, is in de loop van het voorbije jaar nog verminderd, o.m. door de sluiting van 7 zetels met een gezamenlijke produktie van 1.039.858 ton (produktie van 1966) [figuur 1].

In tabel 1 is aangeduid op welke datum deze bedrijfszetels gesloten zijn.

TABLEAU 1

DATE DE L'ARRET DE L'EXPLOITATION DE CERTAINS SIEGES DE CHARBONNAGES

TABEL 1

SLUITINGSDATA VAN MIJNZETELS IN 1967

Date de l'arrêt de l'extraction / Sluitingsdatum	Siège d'extraction touché par la fermeture	Winningszetel	Production en 1966 (t) / Produktie in 1966 (t)
14.1.1967	le siège St-Quentin de la S.A. des Charbonnages du Centre de Jumet	Zetel Saint-Quentin van de N.V. Charbonnages du Centre de Jumet	100 249
31.1.1967	l'unique siège Péry de la S.A. des Charbonnages du Bonnier	De enige zetel Péry van de N.V. Charbonnages du Bonnier	84 300
31.3.1967	l'unique siège n° 8 (Pays-Bas) de la S.A. des Charbonnages du Trieu-Kaisin	De enige zetel nr 8 (Pays-Bas) van de N.V. Charbonnages du Trieu-Kaisin	223 931
30.4.1967	le siège Romsée de la S.A. des Charbonnages de Wérister	De zetel Romsée van de N.V. Charbonnages de Wérister	252 000
14.7.1967	le siège n° 4/6 de la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.	De zetel nr 4/6 van de N.V. Charbonnages de Monceau-Fontaine	256 955
30.9.1967	le deuxième et dernier siège des Charbonnages du Centre de Jumet	De tweede en laatste zetel van de N.V. Charbonnages du Centre de Jumet	93 839
9.12.1967	l'unique siège St-Charles de la S.A. du Charbonnage du Bois du Cazier	De enige zetel Saint-Charles van de N.V. Charbonnages du Bois du Cazier	28 584

La production des mines de houille belges, qui était en 1957 et 1964 respectivement égale à 29 001 330 tonnes et 21 304 500 tonnes, est redescendue en 1967 à 16 434 000 tonnes.

Le tableau 2 ci-dessous, qui donne la production nette (1) de houille du Royaume depuis 1957, souligne cette évolution.

(1) Dans cette production nette, les produits cendreux (mixtes, schlamms, poussiers bruts) sont comptabilisés au moment de leur production et compris dans le total tonne pour tonne.

De produktie van de Belgische kolenmijnen, die in 1957 en 1964 onderscheidenlijk 29.001.330 t en 21.304.500 t bedroeg, is in 1967 tot 16.434.000 ton geslonken.

Deze ontwikkeling komt tot uiting in tabel 2, waarin de nettoproduktie (1) van kolen in België sedert 1957 aangeduid is.

(1) In deze nettoproduktie zijn de produkten met hoog asgehalte (mixtekolen, kolenslik, ongewassen stofkolen) meegerekend op het ogenblik van de voortbrenging en voor hun volle gewicht in het totaal begrepen.

TABLEAU 2

EVOLUTION DE LA PRODUCTION NETTE DE HOUILLE DES BASSINS DU SUD, DE LA CAMPINE ET DU ROYAUME DEPUIS 1957

TABEL 2

ONTWIKKELING VAN DE NETTOPRODUKTIE VAN KOLEN IN DE ZUIDERBEKKENS, DE KEMPEN EN IN HEEL HET RIJK SEDERT 1957.

ANNEE JAAR	BASSINS DU SUD ZUIDERBEKKENS		CAMPINE - KEMPEN		ROYAUME - RIJK	
	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100	En tonnes Ton	Indice 1957 - 100
1957	18 670 380	100	10 330 950	100	29 001 330	100
1958	17 089 010	92	9 973 220	97	27 062 230	93
1959	13 985 760	75	8 771 000	85	22 756 760	78
1960	13 084 320	70	9 384 990	91	22 469 310	77
1961	11 925 210	64	9 610 720	93	21 535 930	74
1962	11 397 050	61	9 806 650	95	21 203 700	73
1963	11 348 300	61	10 067 280	97	21 415 580	74
1964	11 164 280	60	10 140 230	98	21 304 510	73
1965	10 079 710	54	9 706 400	94	19 786 110	68
1966	9 009 570	48	8 489 740	82	17 449 310	60
1967	7 588 960	41	8 845 880	86	16 434 840	57

En 1967, la diminution de la production résulte non seulement de la fermeture d'un certain nombre d'unités de production, mais encore d'un chômage qui a porté en moyenne pour les bassins du Sud, la Campine et le Royaume respectivement sur 7,30, 0,29 et 4,06 jours ouvrés et a occasionné des pertes de production respectivement de 265.453, 9.427 et 274.880 tonnes.

Le tableau 3 donne les productions mensuelles pai bassin et pour le Royaume ainsi que la production annuelle totale après les éventuelles corrections.

En comparant pour les différents bassins ces chiffres à ceux de 1966 (Tableau 4), nous constatons que la production du bassin de Campine s'est accrue en 1967 de 356 000 tonnes à la suite de l'augmentation du rendement fond et surface qui est passé de 1 530 kg à 1.611 kg et d'une diminution de 21,7 jours du nombre de jours de chômage.

Par contre, la production des charbonnages de Bassins du Sud, malgré l'incidence favorable des rendements (1 156 kg en 1967 contre 1 133 kg en 1966) et de la diminution du nombre de jours chômés (0,55 jour en moins qu'en 1966), a encore diminué de 1 420 000 tonnes.

Cette diminution de la production, jointe à un accroissement des exportations et à une limitation des importations, a permis une baisse des stocks de houille sur le carreau des mines (tableau 5).

Cette baisse s'est amorcée de façon concrète à partir du mois de juillet 1967. Les stocks qui plafonnaient aux environs de 3 000 000 tonnes sont redescendus à légèrement plus de 2 000 000 tonnes au 31.12.1967.

Cette évolution s'est produite dans tous les bassins comme le montre le tableau 5.

De vermindering van de produktie in 1967 is niet alleen aan de sluiting van een zeker aantal zetels toe te schrijven, maar ook aan werkloosheid, die in de Zuiderbekkens, de Kempen en in heel het Rijk gemiddeld 7,30 - 0,29 en 4,06 dagen bedroeg en een produktieverlies van onderscheidenlijk 265.453, 9.427 en 274.880 t tot gevolg gehad heeft.

In tabel 3 is voor iedere maand van het jaar de produktie van ieder bekken en van heel het Rijk aangeduid.

Ook de totale jaarproduktie na eventuele verbeteringen is erin vermeld.

Als we deze cijfers met die van 1966 (tabel 4) vergelijken, zien we dat in 1967 de produktie in de Kempen met 356.000 t toegenomen is, enerzijds door een stijging van het rendement ondergrond en bovengrond van 1.530 kg tot 1.611 kg en anderzijds door een vermindering van de werkloosheid met 21,7 dagen.

In de mijnen van de Zuiderbekkens daarentegen is de produktie nog met 1.420.000 t afgenomen, ondanks de gunstige weerslag van de rendementen (1.156 kg in 1967 tegen 1.133 kg in 1966) en de vermindering van de werkloosheid (0,55 dag minder dan in 1966).

Door deze vermindering van de produktie, de verhoging van de uitvoer en een beperking van de invoer zijn de kolenvoorraden op de mijnen (tabel 5) afgenomen.

De daling is feitelijk begonnen in juli 1967. Van ongeveer 3 miljoen ton zijn de voorraden op 31 december 1967 geslonken tot iets meer dan 2,6 miljoen ton.

Zoals uit tabel 5 blijkt, heeft deze ontwikkeling zich in alle bekkens voorgedaan.

TABLEAU 3

PRODUCTIONS MENSUELLE ET ANNUELLE DE HOUILLE PAR BASSIN ET POUR LE ROYAUME

TABEL 3

MAAIDELIJKSE EN JAARLIJKSE STEENKOLENPRODUKTIE IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS EN IN HET RIJK

1.000 t

MOIS	MAAND	Borinage-Centre / Borinage-Centrum	Charleroi-Namur / Charleroi-Namen	Liège / Luik	Campine / Kempen	Royaume / Het Rijk
I		172,7	397,1	184,7	763,9	1 518,4
II		168,5	323,7	171,5	729,8	1 393,5
III		181,7	343,7	184,4	796,4	1 506,2
IV		172,5	327,1	167,8	728,2	1 395,6
V		183,3	341,6	169,1	716,1	1 410,1
VI		165,2	350,9	178,0	789,7	1 483,8
VII		72,8	156,2	74,7	638,9	942,6
VIII		164,7	306,8	153,2	670,8	1 295,5
IX		150,3	318,4	152,9	718,1	1 339,7
X		156,6	328,9	143,4	775,8	1 404,7
XI		152,9	321,1	152,7	803,8	1 430,5
XII		147,4	304,9	147,5	714,4	1 314,2
Tot. des relevés mensuels 1967	Tot. v. d. maand. cijfers in 1967	1 888,6	3 820,4	1 879,9	8 845,9	16 434,8
Production en 1967 (chiffres prov. après éventuelle rectification)	*Produktie in 1967* Voorlopige cijfers (na eventuele verbetering)	1 888,6	3 820,4	1 879,9	8 845,9	16 434,8
Pourcentage de la production du Royaume	Percentage van de produktie van het Rijk	11,5 %	23,3 %	11,4 %	53,8 %	100 %

TABLEAU 4

COMPARAISON DES PRODUCTIONS ANNUELLES EN 1966 ET 1967

TABEL 4

VERGELIJKING TUSSEN DE PRODUKTIE VAN 1966 EN DIE VAN 1967

1 000 t

BASSINS	BEKKENS	Production de 1966 / Produktie in 1966 (1)	Production de 1967 / Produktie in 1967 (2)	Différence / Verschil	%
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	2 300	1 889	— 411	— 17,9
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	4 448	3 820	— 628	— 14,1
Liège	Luik	2 261	1 880	— 381	— 16,9
Sud	Zuiderbekkens	9 009	7 589	— 1 420	— 15,8
Campine	Kempen	8 490	8 846	+ 356	+ 4,2
Royaume	Het Rijk	17 499	16 435	— 1 064	— 6,1

(1) Chiffres définitifs.
(2) Chiffres provisoires.

(1) Definitieve cijfers.
(2) Voorlopige cijfers.

TABLEAU 5

EVOLUTION MENSUELLE DES STOCKS DE HOUILLE

TABEL 5

DE STEENKOLENVOORRADEN PER MAAND AANGEDUID

DATE DATUM	Borinage-Centre Borinage-Centrum	Charleroi-Namur Charleroi-Namen	Liège Luik	Campine Kempen	**Royaume** **Het Rijk**	Mouvement du mois Verschil
1967						
1 - I	383,1	765,0	412,6	1 484,8	3 045,5	—
31 - I	360,9	757,9	396,9	1 443,2	2 959,0	— 86,5
28 - II . . .	374,2	769,2	415,9	1 453,9	3 013,2	+ 54,2
31 - III . .	382,3	795,7	454,5	1 461,6	3 094,1	+ 80,9
30 - IV . . .	388,8	750,3	423,8	1 451,2	3 014,1	— 80,0
31 - V . . .	397,3	750,6	399,7	1 456,8	3 004,4	— 9,7
30 - VI . . .	389,3	757,8	401,9	1 484,1	3 033,1	+ 28,7
31 - VII . . .	356,9	728,0	389,2	1 445,5	2 919,6	— 113,5
31 - VIII . . .	381,6	742,4	392,4	1 419,8	2 936,2	+ 16,6
30 - IX . . .	384,2	736,4	385,1	1 383,8	2 889,5	— 46,7
31 - X . . .	373,1	739,5	374,4	1 363,7	2 850,7	— 38,8
30 - XI . . .	361,4	750,6	359,4	1 377,7	2 849,1	— 1,6
31 - XII . . .	333,2	689,0	330,0	1 291,5	2 643,7	— 205,4

De ce fait, les nombres de jours de travail dont la production entière était en stock au 31.12.1967 n'était plus que de 38,2 contre 41,2 jours au 31.12.1966 (voir tableau 6).

Hierdoor stemde de produktie op 31 december 1967 overeen met de produktie van nog slechts 38,2 dagen, tegen 41,2 dagen op 31 december 1966 (zie tabel 6).

TABLEAU 6

EQUIVALENT DES STOCKS EN JOURNEES DE PRODUCTION AU 31 DECEMBRE DE 1963, 1964, 1965, 1966 ET 1967

TABEL 6

DE VOORRADEN OP 31 DECEMBER 1963, 1964, 1965, 1966 EN 1967 IN DAGEN UITGEDRUKT

jours — dagen

BASSINS	BEKKENS	1963	1964	1965	1966	1967
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	12,6	24,7	33,4	41,1	41,9
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	4,1	16,9	27,4	41,1	42,8
Liège	Luik	4,7	15,0	31,7	44,7	42,2
Campine	Kempen	4,4	17,4	29,8	40,1	36,5
Royaume	*Het Rijk*	*5,5*	*17,9*	*30,0*	*41,2*	*38,2*

Section II — La productivité.

Un des facteurs influant sur les résultats d'exploitation des houillères est sans conteste la productivité

Celle-ci peut être en première approximation analysée au moyen de la production de houille réalisée par un ouvrier pendant un poste de travail.

Afdeling II — Produktiviteit.

Een van de faktoren die de bedrijfsuitslagen van de kolenmijnen beïnvloeden is zeker de produktiviteit.

Deze kan in de eerste plaats bepaald worden door de hoeveelheid kolen gedurende een arbeidsdienst door een arbeider voortgebracht.

Toutefois, étant donné la durée différente des postes de travail dans les bassins du Sud et dans celui de Campine, les rendements, c'est-à-dire les productions par poste de ces bassins, ne peuvent pas être comparés entre eux.

Le tableau 7 donne pour les années 1966 et 1967, dans les différents bassins, les rendements obtenus par les ouvriers de la taille, ceux du fond et par ceux du fond et de la surface réunis.

On remarquera que le rendement moyen pour le Royaume a été supprimé : l'existence de postes de durée différente dans les deux grandes régions du Royaume le rendait artificiel et sans grande signification réelle (fig. 2).

Maar wegens de ongelijke duur van de arbeidsdienst in de Kempen en in de Zuiderbekkens, kunnen de rendementen, d.w.z. de per dienst voortgebrachte hoeveelheden, van die bekkens niet met elkaar vergeleken worden.

In tabel 7 zijn de rendementen van de pijlerarbeiders, de ondergrondse arbeiders en de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders samen in de verschillende bekkens voor de jaren 1966 en 1967 aangeduid. Men ziet dat het gemiddeld rendement voor heel het Rijk is weggelaten. Door het bestaan van arbeidsdiensten van ongelijke duur in de twee grote mijnstreken van het land, was dat rendement een kunstmatig gegeven zonder konkrete betekenis.

TABLEAU 7

RENDEMENTS MOYENS DANS LES DIFFERENTS BASSINS

TABEL 7

GEMIDDELDE RENDEMENTEN IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS

kg/poste — kg/dienst

BASSINS	BEKKENS	Ouvriers de la taille (y compris maîtrise et surveillance) — Pijlerarbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ouvriers du fond (y comprise maîtrise et surveillance) — Ondergrondse arbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ouvriers du fond et de la surface réunis (y compris maîtrise et surveillance) — Ondergrondse en bovengrondse arbeiders samen (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)	
		1966 (1)	*1967* (2)	*1966* (1)	*1967* (2)	*1966* (1)	*1967* (2)
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	3 772	3 874	1 724	1 765	1 261	1 239
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	3 806	4 136	1 701	1 807	1 170	1 220
Liège	Luik	3 335	3 332	1 381	1 376	993	984
Sud	Zuiderbekkens	3 668	3 842	1 613	1 668	1 133	1 156
Campine	Kempen	6 337	6 706	2 001	2 092	1 530	1 611

(1) Chiffres définitifs.
(2) Chiffres provisoires

(1) Definitieve cijfers
(2) Voorlopige cijfers.

Ce tableau montre que le rendement des ouvriers du fond en 1967 est en augmentation dans les bassins du Sud et le bassin de la campine.

Les variations enregistrées pour le rendement fond et surface sont de :

+ 23 kgs pour les bassins du Sud
+ 81 kgs pour le bassin de la Campine.

Afin de mieux dégager l'évolution de la productivité du travail en 1967, il est plus judicieux de recourir à la notion d'indice de productivité qui est le nombre de postes de travail effectués pour produire 100 tonnes de houille.

Ici encore, les postes de travail dont il est question, sont des postes de durée réelle, c'est-à-dire 8 h. de travail pour les ouvriers du fond et 8 h. 15 pour ceux de la surface dans le Sud, 8 h. 15 et 8 h. 30 pour les travailleurs respectivement du fond et de la surface en Campine.

Uit deze tabel blijkt dat het rendement van de ondergrondse arbeiders in 1967 gestegen is, in de Zuiderbekkens en in het Kempens bekken.

Het rendement ondergrond en bovengrond samen is als volgt gewijzigd :

+ 23 kg in de Zuiderbekkens,
+ 81 kg in het Kempens bekken.

Om de ontwikkeling van de arbeidsproduktiviteit in 1967 duidelijker te doen uitschijnen, is het beter het begrip produktiviteitsindice te gebruiken, d.i. het aantal arbeidsdiensten verricht om 100 ton kolen voort te brengen.

Ook hier gaat het over arbeidsdiensten van werkelijke duur, d.w.z. van 8 uren voor de ondergrondse en 8 uren 15 minuten voor de bovengrondse arbeiders in de Zuiderbekkens en van 8 uren 15 minuten en 8 uren 30 minuten onderscheidenlijk voor de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders in de Kempen.

Le tableau 8 donne séparément ces indices pour les ouvriers de la taille, pour les ouvriers du fond autres que ceux de la taille et pour les ouvriers de surface dans les bassins du Sud et de Campine.

Les indices fond et surface fournis antérieurement, n'ont pas été calculés du fait de l'existence de durées différentes du poste de travail pour les ouvriers du fond et ceux de la surface dans tous les bassins.

In tabel 8 zijn deze indices afzonderlijk aangeduid voor de pijlerarbeiders, de andere ondergrondse arbeiders en de bovengrondse arbeiders, enerzijds in de Zuiderbekkens en anderzijds in de Kempen.

De indices ondergrond en bovengrond samen, die vroeger gepubliceerd werden, zijn weggelaten wegens de ongelijke duur van de arbeidsdienst van de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders in al de bekkens.

TABLEAU 8

EVOLUTION DES INDICES DE PRODUCTIVITE DE 1967 PAR RAPPORT A 1966 POUR LES BASSINS DU SUD ET LE BASSIN DE CAMPINE

TABEL 8

ONTWIKKELING VAN DE PRODUKTIVITEITSINDICES VAN 1967 IN VERGELIJKING MET 1966 IN DE ZUIDERBEKKENS EN IN DE KEMPEN

MOIS MAAND	INDICES — SUD — ZUIDERBEKKENS: Ouvriers de la taille / Pijlerarbeiders	Var	SUD — ZUIDERBEKKENS: Ouvriers du fond autres que les ouvriers de la taille / Andere ondergrondse arbeiders	Var	SUD — ZUIDERBEKKENS: Ouvriers de la surface / Bovengrondse arbeiders	Var	CAMPINE — KEMPEN: Ouvriers de la taille / Pijlerarbeiders	Var	CAMPINE — KEMPEN: Ouvriers du fond autres que les ouvriers de la taille / Andere ondergrondse arbeiders	Var	CAMPINE — KEMPEN: Ouvriers de la surface / Bovengrondse arbeiders	Var
I	26,55	— 0,71	34,58	— 0,17	26,39	+ 0,17	15,79	+ 0,01	33,63	— 0,57	14,66	— 0,71
II	26,42	— 0,84	34,48	— 0,27	25,95	— 0,27	15,33	— 0,45	33,18	— 1,02	14,09	— 1,28
III	26,27	— 0,99	34,30	— 0,45	26,31	+ 0,09	15,07	— 0,71	33,01	— 1,19	14,08	— 1,29
IV	25,89	— 1,37	33,77	— 0,98	25,86	— 0,36	15,26	— 0,52	33,42	— 0,78	14,24	— 1,13
V	25,90	— 1,36	33,48	— 1,27	25,18	— 1,04	15,83	+ 0,05	33,19	— 1,01	14,25	— 1,12
VI	25,44	— 1,82	33,06	— 1,69	25,54	— 0,68	15,24	— 0,54	33,07	— 1,13	14,17	— 1,20
VII	25,77	— 1,49	38,51	+ 3,76	34,71	+ 8,49	15,21	— 0,57	32,85	— 1,35	15,31	— 0,06
VIII	26,44	— 0,82	32,71	— 2,04	27,75	— 1,53	14,96	— 0,82	33,61	— 0,59	15,38	+ 0,01
IX	26,08	— 1,18	33,53	— 1,22	26,62	+ 0,40	14,26	— 1,52	33,02	— 1,18	14,67	— 0,70
X	25,80	— 1,46	33,78	— 0,97	26,46	+ 0,24	14,33	— 1,45	33,27	— 0,93	14,03	— 1,34
XI	25,88	— 1,38	33,77	— 0,98	25,87	— 0,35	13,79	— 1,99	31,49	— 2,71	13,11	— 2,26
XII	25,71	— 1,55	33,92	— 0,83	26,34	+ 0,12	13,96	— 1,82	31,24	— 2,96	13,44	— 1,93
Moyenne mensuelle 1967 Maandgemiddelde	26,03	— 1,23	33,97	— 0,78	26,53	+ 0,31	14,91	— 0,87	32,91	— 1,29	14,26	— 1,11
Moyenne mensuelle 1966 Maandgemiddelde	26,26		34,75		26,22		15,78		34,20		15,37	

Il est d'ailleurs plus important de pouvoir suivre l'évolution de ces différents indices un à un que de façon globale par une moyenne au niveau du Royaume pour le fond et la surface.

L'examen du tableau fait remarquer que tous les indices de productivité ont diminué sauf celui des ouvriers de la surface des bassins du Sud.

Section III — Durée du travail.

Le régime journalier et hebdomadaire de la durée du travail en vigueur dans les mines au cours de l'année

De ontwikkeling van ieder van deze indices op zichzelf is trouwens belangrijker dan die van een globaal rijksgemiddelde voor de ondergrond en de bovengrond samen.

Uit deze tabel blijkt dat al de produktiviteitsindices gedaald zijn, behalve die van de bovengrondse arbeiders in de Zuiderbekkens.

Afdeling III — Arbeidsduur.

In 1967 hebben de mijnen op het stuk van de arbeidsduur per dag en per week nog altijd de regeling

1967 est toujours celui instauré par la Commission nationale mixte des mines le 25 octobre 1963.

Deux régimes de travail se sont établis et étaient dans les faits le premier applicable du bassin de Campine, le second aux bassins du Sud.

En Campine, dans chaque semaine le samedi est jour non travaillé et les jours fériés éventuels autres que le samedi ne sont plus récupérés ; la durée du poste est de 8 h 15 pour le fond et de 8 h 30 pour la surface.

Dans les bassins du Sud, toutes les semaines de l'année comportent 5 jours de travail et pour ce faire le samedi est jour non travaillé s'il n'y a pas de jour férié durant la semaine ou le samedi est jour travaillé s'il y a un jour férié durant la semaine ; la durée du poste est de 8 h 00 pour le fond et de 8 h 15 pour la surface.

Le nombre de jours de présence des ouvriers du fond a évolué comme suit au cours des dix dernières années.

toegepast die op 25 oktober 1963 door de Nationale Gemengde Mijncommissie werd ingevoerd.

Er waren twee arbeidsregelingen, waarvan de eerste in feite in de ondernemingen van het Kempens bekken, de tweede in die van de Zuiderbekkens toegepast werd.

In de Kempen zijn alle zaterdagen niet-gewerkte dagen en eventuele feestdagen die niet op een zaterdag vallen worden niet meer ingehaald ; een arbeidsdienst duurt 8 uren 15 minuten in de ondergrond en 8 uren 30 minuten op de bovengrond.

In de Zuiderbekkens tellen alle weken van het jaar 5 werkdagen; daarom is de zaterdag een niet-gewerkte dag als in de week geen feestdag voorkomt en een gewerkte dag als in de week wel een feestdag valt; een arbeidsdienst duurt 8 uren in de ondergrond en 8 uren 15 minuten op de bovengrond.

Het aantal aanwezigheidsdagen van de ondergrondse arbeiders is tijdens de jongste 10 jaar als volgt geëvolueerd :

TABLEAU 9 — TABEL 9

JOURS DE PRESENCE ET CHOMAGE — AANWEZIGHEIDSDAGEN EN WERKLOOSHEID

Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid	Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid
1957	230,0	—	1963	206,9	—
1958	211,6	16	1964	206,5	0
1959	184,9	42	1965	196,6	6
1960	190,0	24	1966	192,8	13
1961	199,6	7	1967	197,2	4
1962	201,2	—			

Dans un siège déterminé, un jour est dit « ouvré » lorsque l'effectif normal du fond a été appelé au travail, et qu'il a effectivement travaillé, quelle que soit l'extraction réalisée.

Au cas où une fraction de n % de l'effectif inscrit du fond est convoquée (un poste de travail par exemple), on considère qu'il s'agit d'une fraction de n % de jour ouvré.

Les jours où un effectif restreint d'ouvriers d'entretien est seul appelé au travail ne sont pas considérés comme jours ouvrés.

Section IV — Salaires.

L'accord de programmation sociale 1967 conclu le 29 décembre 1966 comporte une augmentation de 2,25 % à partir du 1er janvier 1967, porte l'indemnité pour vêtements de travail à 1 000 F pour les ouvriers du fond et de la surface et fixe à 3 760 F le montant de la prime de fin d'année pour un ouvrier adulte et assidu. Les points de déclenchement prévus dans la convention du 1.4.1963 liant les salaires à l'index des prix de détail étant épuisés, un nouveau pivot de

In een bepaalde zetel noemt men een « gewerkte dag » iedere dag waarop het normale aantal voor de ondergrond ingeschreven arbeiders verzocht was te werken en daadwerkelijk gewerkt heeft, om het even hoeveel kolen opgehaald werden.

Was slechts n % van het ondergronds personeel opgeroepen (één dienst b.v.) dan wordt die dag als n % van een gewerkte dag beschouwd.

Dagen waarop enkel een beperkt aantal onderhoudswerklieden verzocht waren te werken, worden niet als gewerkte dagen beschouwd.

Afdeling IV — Lonen.

Het akkoord over de sociale programmatie voor 1967, op 29 december 1966 gesloten, voorziet een loonsverhoging van 2,25 % op 1 januari 1967, brengt de vergoeding voor werkkledij voor de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders op 1 000 F en de eindejaarspremie voor een regelmatige volwassen arbeider op 3 760 F.

Daar al de spilindexcijfers van de overeenkomst van 1 april 1963, waarbij de lonen aan het indexcijfer der

TABLEAU 10

NOMBRE DE JOURS OUVRES ET PRODUCTION MOYENNE EN TONNES PAR JOUR OUVRE

TABEL 10

AANTAL GEWERKTE DAGEN EN GEMIDDELDE PRODUKTIE IN TON PER GEWERKTE DAG

MOIS / MAAND	Borinage-Centre / Borinage-Centrum		Charleroi-Namur / Charleroi-Namen		Liège / Luik		Campine / Kempen		**Royaume / Het Rijk**	
	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Prod. Journ. / Dag. Prod.	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Prod. Journ. / Dag. Prod.	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Prod. Journ. / Dag. Prod.	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Prod. Journ. / Dag. Prod.	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Prod. Journ. / Dag. Prod.
1967 I	19 76	8 739	21,83	18 192	21,60	8 549	21,55	35 449	21,39	70 986
II	19,14	8 803	18,01	17 974	19,85	8 640	20 00	36 490	19,35	72 014
III	21,05	8 643	19,61	17 524	21,60	8 537	22,00	36 201	21,21	71 014
IV	20,26	8 513	18,68	17 508	19,72	8 510	20,00	36 412	19,67	70 950
V	21,31	8.599	19,88	17 182	20,71	8 167	20,00	35.805	20,26	69 599
VI	19,05	8 671	20,40	17 201	21,68	8 208	22,00	35 898	21,21	69 958
VII	9,34	6 376	10,33	15 117	10,84	6 889	20,00	31 947	14,84	63 516
VIII	23,17	7 110	23,02	13 329	22,38	6 848	21,19	31 654	22,08	58 675
IX	20 33	7 394	21,00	15 163	20,84	7 338	21,00	34 194	20 89	64 134
X	22,00	7 117	22.08	14 898	19 22	7 458	22,00	32 261	21,61	65 000
XI	21,12	7 242	21,44	14 976	21,07	7 247	21,00	38 275	21,20	67 477
XII	21,13	6 976	20,90	14 590	20,84	7 081	19,00	37 597	20,01	65 030
Tot. des relevés mensuels / Totaal v. d. maandcijfers 1967 (*)	237,46	7 953	237,40	16 093	240,35	7 822	249,74	35 420	243,72	67 433
Chiffres annuels provis. rect. / Verbet. voorl. jaarcijfers 1967 (**)	237,46	7 953	237,40	16 093	240,35	7 822	249,74	35 420	243,72	67 433

(*) Pour un bassin considéré, la production moyenne par jour ouvré est le quotient de la production annuelle totale de ce bassin par le nombre de jours ouvrés de ce bassin.

(**) Aucune rectification n'a du être effectuée en 1966.

(*) Voor een bepaald bekken bekomt men de gemiddelde produktie per gewerkte dag door de totale jaarproduktie van het bekken door het aantal gewerkte dagen van het bekken te delen.

(**) Aan de cijfers van 1966 hoefde geen enkele verbetering te worden aangebracht.

déclenchement est prévu, dont le dépassement pendant deux mois amènera un accroissement de 2 % des salaires.

Les chiffres de salaires qui sont fournis ci-après tiennent uniquement compte des salaires gagnés au cours de prestations effectives normales à l'exclusion de toute rémunération pour heures supplémentaires ou prestations supplémentaires des dimanches et jours fériés. Le salaire journalier moyen brut a été obtenu en divisant le montant total des salaires bruts gagnés pour prestations normales par le nombre total de postes d'une durée réelle.

La prime d'assiduité payée en application de la convention du 25 octobre 1963 y est incluse. Ces résultats sont donc directement comparables avec les résultats provisoires de l'année 1966, qui sont rappelés dans le tableau.

kleinhandelsprijzen werden gekoppeld, overschreden waren, werd een nieuw spilindexcijfer voorzien, dat een loonsverhoging van 2 % zal meebrengen zodra dat cijfer gedurende twee opeenvolgende maanden overschreden wordt.

De hieronder angeduide lonen houden alleen rekening met het loon verdiend met werkelijk verrichte en normale prestaties, met uitsluiting van elke bezoldiging voor overuren, zondagwerk of prestaties op feestdagen. Het gemiddelde brutodagloon werd bekomen door het totaal bedrag van de brutolonen verdiend met normale prestaties te delen door het totaal aantal diensten van de werkelijke duur.

De regelmatigheidspremie, krachtens de overeenkomst van 25 oktober 1963 verleend, is erin opgenomen. Deze uitslagen kunnen bijgevolg rechtstreeks vergeleken worden met de voorlopige uitslagen van 1966, die ook in de tabel aangeduid zijn.

En 1967, les salaires payés par poste se sont accrus à la suite de ces accords de programmation sociale et du fait de 2 augmentations de 2 % du fait de la liaison des salaires à l'index des prix de détail, de 5,5 %.

Le tableau 11 donne en détail pour les 4 bassins miniers belges, les salaires journaliers moyens bruts des ouvriers à veine, du fond, de la surface ainsi que du fond et de la surface réunis.

Le tableau 12 donne pour chaque bassin le salaire brut par tonne nette extraite.

Door voormelde overeenkomst over de sociale programmaite en 2 loonsverhogingen van 2 % ingevolge de koppeling van de lonen aan het indexcijfer der kleinhandelsprijzen, zijn de lonen per dienst in 1967 met 5,5 % gestegen.

In tabel 11 zijn de gemiddelde brutolonen per dag van de houwers, de ondergrondse, de bovengrondse, en de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders samen in elk van de vier Belgische mijnbekkens aangeduid.

In tabel 12 is voor ieder bekken het brutoloon per netto gewonnen ton aangeduid.

TABLEAU 11 — TABEL 11

SALAIRES JOURNALIERS MOYENS BRUT — GEMIDDELDE BRUTOLONEN PER DAG

en F — F

BASSINS / BEKKENS	Ouvriers à veine / Kolenhouwers			Ouvriers du fond (ouvr. à veine compris) / Ondergrondse arbeiders (houwers inbegrepen)			Ouvriers de la surface / Bovengrondse arbeiders			Ouvriers de toutes catégories, (fond et surface) / Alle kategoriën arbeid (onder- en bovengrond)		
	1966 (1)	**1966** (2)	**1967** (3)	**1966** (1)	**1966** (2)	**1967** (3)	**1966** (1)	**1966** (2)	**1967** (3)	**1966** (1)	**1966** (2)	**1967** (3)
Borinage-Centre Borinage-Centrum	649,04	**671,88**	682,66	524,64	**543,22**	555,18	364,62	**378,63**	385,59	476,84	**496,81**	502,26
Charleroi-Namur Charleroi-Namen	612,16	**633,62**	646,25	540,67	**559,36**	572,81	367,63	**384,97**	390,34	488,81	**507,25**	515,84
Liège — Luik	713,81	**732,21**	758,72	548,75	**564,15**	579,78	374,43	**386,36**	393,52	501,69	**516,24**	528,74
Sud — Zuiderbekkens	650,30	**670,72**	688,18	539,24	**556,83**	570,73	368,60	**383,84**	390,14	490,20	**507,25**	517,10
Campine — Kempen	627,92	**647,54**	648,03	539,99	**558,23**	567,93	398,33	**413,98**	420,20	507,11	**524,80**	534,48
Royaume — Het Rijk	644,71	**664,89**	677,23	539,56	**557,44**	569,37	379,45	**394,90**	401,99	497,22	**514,58**	525,11

(1) Chiffres provisoires comprenant la prime d'assiduité, mais ne comprenant pas la prime de fin d'année.
(2) Chiffres définitifs comprenant la prime d'assiduité et la prime de fin d'année.

(1) Voorlopige cijfers, de regelmatigheidspremie wel, maar de eindejaarspremie niet inbegrepen.
(2) Definitieve cijfers, de regelmatigheidspremie en de eindejaarspremie inbegrepen.

TABLEAU 12 — TABEL 12

SALAIRES BRUTS PAR TONNE EXTRAITE — BRUTOLONEN PER NETTO GEWONNEN TON

en F — F

BASSINS	BEKKENS	Salaires bruts par tonne nette extraite / Brutoloon per netto-gewonnen ton (1) **1966**	(2) **1966**	(1) **1967**	Augmentation par rapport à 1966 / Stijging ten opzichte van 1966	
Borinage-Centre	Borinage-Centrum	381,50	395,41	401,35	+ 19,85	+ 5,2 %
Charleroi-Namur	Charleroi-Namen	401,68	420,09	405,86	+ 4,18	+ 1,0 %
Liège	Luik	485,90	495,49	516,04	+ 30,14	+ 6,2 %
Sud	Zuiderbekkens	417,68	432,45	432,13	+ 14,45	+ 3,5 %
Campine	Kempen	325,98	337,84	327,26	+ 1,28	+ 0,4 %
Royaume	*Het Rijk*	373,18	387,47	375,68	+ 2,50	+ 0,7 %

(1) Chiffres provisoires comprenant la prime d'assiduité, mais ne comprenant pas la prime de fin d'année.
(2) Chiffres définitifs comprenant la prime d'assiduité et la prime de fin d'année.

(1) Voorlopige cijfers, de regelmatigheidspremie wel, maar de eindejaarspremie niet inbegrepen.
(2) Definitieve cijfers, de regelmatigheidspremie en de eindejaarspremie inbegrepen.

Il permet de constater que le salaire brut moyen par tonne extraite, qui avait décru de 21 % de 1957 à 1961, s'est progressivement ramené à un niveau comparable à celui de 1957 (indice 99 en 1967).

Hieruit blijkt dat het gemiddeld brutoloon per gewonnen ton, dat van 1957 tot 1961 met 21 % gedaald was, geleidelijk opnieuw het peil van 1957 bereikt heeft (indice 99 in 1967).

TABLEAU 13

SALAIRE BRUTS PAR TONNE NETTE EXTRAITE DE 1957 A 1967

TABEL 13

ONTWIKKELING VAN BRUTOLONEN PER NETTO GEWONNEN TON VAN 1957 TOT 1967

	BASSINS													
	Borinage / Borinage		Centre / Centrum		Charleroi-Namur / Charleroi-Namen		Liège / Luik		Sud / Zuiderbekkens		Campine / Kempen		**Royaume / Het Rijk**	
1957	446,27	100	416,09	100	426,79	100	501,92	100	446,37	100	300,80	100	394,51	100
1958	424,15	95	408,64	98	420,31	98	496,87	99	437,27	98	313,36	104	391,55	99
1959	400,24	90	398,28	94	376,07	88	448,00	89	402,14	90	290,80	97	395,23	91
1960	349,90	78	355,76	86	344,34	81	395,78	79	360,93	81	273,97	91	324,61	82
1961	335,58			75	331,28	78	385,89	77	346,68	78	264,00	88	309,78	79
1962	334,78			75	355,63	83	417,61	83	366,68	82	283,83	94	328,36	83
1963	349,52			78	380,04	89	445,62	89	389,89	87	295,12	98	345,34	88
1964	365,94			82	405,92	95	497,65	99	421,01	94	323,30	107	374,45	95
1965	386,83			87	422,80	99	514,34	102	437,79	98	333,89	111	386,83	98
1966	385,41			86	417,41	98	485,69	97	428,83	96	337,84	112	384,74	98
1967*	415,98			93	424,45	99	526,21	105	447,38	100	339,14	113	390,03	99

* Chiffres provisoires.

* Voorlopige cijfers.

Section V — Prix des charbons.

En 1967, un seul nouveau barème des prix de vente des charbons a été soumis à l'approbation de la Haute Autorité de la C.E.C.A. en application de l'article 60, alinéa 2 du Traité de Paris.

Le barème n° 30 entré en vigueur le 1er janvier 1967 est resté d'application jusqu'au 31.12.1967.

Les prix de quelques qualités caractéristiques sont reproduits au tableau 14 ci-dessous.

Il ne faut pas perdre de vue que les prix départ-mine indiqués dans le tableau ci-dessous sont affectés de primes de qualité par certains producteurs qui sont en général de 25 F/t., que ces prix comportent en outre des rabais ou suppléments de provenance, variables d'après les producteurs ainsi que des rabais et suppléments saisonniers.

Afdeling V — De kolenprijzen.

In 1967 werd een enkele nieuwe prijzenschaal voor kolen bij toepassing van artikel 60, tweede lid, van het Verdrag van Parijs, voor goedkeuring aan de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S. voorgelegd.

De prijzenschaal nr 30 is op 1 januari 1967 van kracht geworden en tot 31 december 1967 van toepassing geweest.

De prijzen van enkele typische kwaliteiten zijn in onderstaande tabel 14 aangeduid.

Opgemerkt zij dat de hierna vermelde prijzen « af mijn » door sommige producenten verhoogd worden met kwaliteitspremiën, die meestal 25 F per ton bedragen, dat bovendien veranderlijke herkomstkortingen of -toeslagen en seizoenkortingen of -toeslagen worden toegepast.

TABLEAU 14
PRIX DES CHARBONS

TABEL 14
KOLENPRIJZEN

Sortes Soorten	Teneurs - Gehalte cendres as	 eau water	Gras B Vetk. B	Gras A Vetk. A	½ Gras ½ Vetk.	Maigres Magerk.	Anth. Hainaut Antrac. Henegouwen	Anth Liège Antra Luik
Schlams Kolenslik	30	20	de 360 à 365 van 360 tot 365	365	365	365	365	365
Poussiers bruts Ongewassen stofkolen	30	7	de 455 à 475 van 455 tot 475	475	475	475	475	475
Fines lavées Gewassen fijnkolen	10	7	de 700 à 735 van 700 tot 735	de 730 à 765 van 730 tot 765	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à 760 van 740 tot 760	de 740 à van 740 t
6/12	6	6	735	775	825	de 780 à 875 van 780 tot 875	970	1.03
12/22	4 à 8	5		—	—	de 1455 à 1505 van 1455 tot 1505	1.730	1.885
18/30 20/30	4 à 8	5	de 810 à 840 van 810 tot 840	de 860 à 920 van 860 tot 920	de 1225 à 1435 van 1225 tot 1435	de 1480 à 1550 van 1480 tot 1550	1.825	1.925
30/50	4 à 8	5	de 810 à 850 van 810 tot 850	de 855 à 920 van 855 tot 920	de 1150 à 1210 van 1150 tot 1210	de 1350 à 1400 van 1350 tot 1400	1.635	1.660

Section VI — Résultats.

Au cours des sections précédentes, on a pu constater que si la productivité du travail a augmenté de 2,0 % dans les bassins du Sud et de 5,3 % en Campine, par contre les prix des charbons sont restés pratiquement stationnaires et les salaires se sont accrus de 5,5 % dans le Sud et la Campine.

Aussi, si l'on compare les résultats obtenus par les houillères belges en 1967 par rapport à ceux des années antérieures, on remarque une nouvelle détérioration de la situation.

Le tableau 15 donne les résultats provisoires d'exploitation des mines de houille en 1967.

Cette année-là la valeur nette totale des charbons extraits en Belgique s'est élevée à 10.891.605.900 F soit 662,2 F/tonne.

Cette valeur de la production tient compte de :

1. la valeur réelle des ventes ;
2. la valeur selon barème des cessions aux activités connexes et aux usines de l'entreprise ;
3. la valeur selon barème des consommations propres ;
4. la valeur selon barème du charbon gratuit enlevé ;
5. l'abattement sur mise au stock ;
6. la Différence entre la valeur d'écoulement des charbons repris au stock et leur valeur de mise au stock ;
7. la différence de prix sur exportations et rabais d'alignement.

Ces chiffres ne tiennent pas compte de la valeur des schistes valorisés.

Afdeling VI — Uitslagen.

Uit de voorgaande afdelingen is gebleken dat de arbeidsproduktiviteit met 2,0 % in de Zuiderbekkens en met 5,3 % in de Kempen gestegen is. Daarentegen zijn de kolenprijzen praktisch onveranderd gebleven en zijn de lonen met 5,5 % gestegen in de Zuiderbekkens en in de Kempen.

Als men de uitslagen van de Belgische kolenmijnen in 1967 met die van de vorige jaren vergelijkt, ziet men dat de toestand weer verslecht is.

In tabel 15 zijn de voorlopige bedrijfsuitslagen van de kolenmijn in 1967 aangeduid.

In dat jaar bedroeg de totale nettowaarde van de in België gewonnen kolen 10.891.605.900 F, d.i. 662,20 F per ton.

Deze waarde van de produktie is berekend op :

1. de werkelijke waarde van de verkochte kolen;
2. de waarde volgens het barema, van de aan nevenbedrijven en fabrieken van de onderneming afgestane kolen;
3. de waarde volgens het barema, van de zelf verbruikte kolen;
4. de waarde volgens het barema, van de kosteloos afgehaalde kolen;
5. de waardevermindering bij het vormen van voorraden;
6. het verschil tussen de afzetwaarde van de kolen genomen van de voorraden en hun waarde bij het vormen van de voorraden ;
7. het verschil in prijs voor uitgevoerde kolen en gelijkstellingsafslagen.

Deze cijfers houden geen rekening met de waarde van de gevaloriseerde kolenschist.

TABLEAU 15 — TABEL 15

Résultats provisoires de l'exploitation des mines de houille en 1967

Voorlopige uitslagen van de ontginning van steenkolenmijnen in 1967

BASSINS	BEKKENS	Suivant résultat final / Volgens einduitslag — Nombre de mines / Aantal mijnen: en boni / met winst	en mali / met verlies	sans gains ni pertes / zonder winst, noch verlies	TOTAL / TOTAAL	PRODUCTION NETTE / NETTO-PRODUKTIE (t)	VALEUR DE VENTE de cette production / VERKOOPWAARDE van deze produktie (F)	(F/t)	VALEUR DES SCHISTES / WAARDE VAN DE KOLENSCHIST (F)	(F/t)	DEPENSES D'EXPLOITATION / BEDRIJFSUITGAVEN (F)	(F/t)	DEPENSES D'IMMOBILISATION / VASTLEGGINGSUITGAVEN (F)	(F/t)	RESULTATS D'EXPLOITATION / BEDRIJFSUITSLAGEN (F)	(F/t)	COMPTES DE RESULTATS (1) / UITSLAGREKENINGEN (1) (F)	(F/t)	RESULTAT FINAL / EINDUITSLAG (F)	(F/t)
Borinage — Centre	Borinage — Centrum	1	2	1	1	1 888 620	1 270 949 400	671,6	13 931 100	7,3	1 944 837 200	1027,7	7 072 500	3,7	— 667 029 200	— 352,5	642 326 000	339,4	— 24 703 200	— 13,1
Charl.-Namur	Charl.-Namen	3	7	1	11	3 820 410	2 467 625 700	645,8	2 371 200	0,6	3 136 737 300	820 9	57 802 200	15,1	— 724 542 600	— 189,6	742 037 000	194,2	+ 17 494 400	+ 4,6
Liège	Luik	1	8	—	9	1 879 930	1 792 631 900	953,3	685 500	0,4	2 506 758 800	1333,1	24 871 900	13,2	— 738 313 300	— 392,6	648 801 300	364,2	— 53 512 000	— 28,4
Sud	Zuiderbekkens	5	17	2	24	7 588 960	5 531 207 000	728,5	16 987 800	2,2	7 588 333 300	999,4	89 746 600	11,8	— 2 129 885 100	— 280,5	2 069 164 300	272,5	— 60 720 800	— 8,0
Campine	Kempen	2	4	—	6	8 845 880	5 360 398 900	605,7	89 484 500	10,1	7 123 809 100	805,0	57 398 400	6,5	1 731 324 100	— 195,6	1 489 018 200	168,2	— 242 305 900	— 27,4
Royaume	**Het Rijk**	7	21	2	3)	**16 434 840**	**10 891 605 900**	662,2	**106 472 300**	6.5	14 712 142 400	894,5	**147 145 000**	8,9	— 3 861 209 200	– 234,7	3 558 182 500	216,3	- 303 026 700	18,4
Suivant résultat final — Volgens einduitslag																				
Groupe des 7 mines en boni	Groep van 7 mijnen met winst					5 834 850	3 978 657 500	681,9	19 767 100	3,4	4 915 773 700	842,5	50 794 30.)	8,7	– 968 143 400	165,9	1 083 082 500	185 6	114 939 100	+ 19,7
Groupe des 21 mines en mali	Groep van 21 mijnen met verlies					10 599 990	6 912 948 400	652.1	86 705 200	8,2	9 796 368 700	924,1	96 350 700	9,1	2 893 065 800	— 272,9	2 475 100 000	233,5	— 417 965 800	39,4

(1) Le lecteur est prié de se référer au texte.

(1) De lezer wordt verzocht de tekst te raadplegen.

En 1966, d'après les chiffres provisoires, la valeur moyenne correspondante avait été de 755,10 F/t; on a donc enregistré, d'une année à l'autre, une baisse de 92,90 F/t.

La comparaison de la valeur de la production augmentée de la valeur des schistes aux dépenses totales de l'année, immobilisations comprises, permet de dégager le résultat d'exploitation qui se traduit par une perte de 234,70 F/t pour l'ensemble des mines du pays, contre 108,90 F/t en 1965 et 188.80 F/t en 1966.

La hauteur de ce résultat souligne l'accentuation de la dégradation de l'industrie charbonnière belge. Les pertes d'exploitation sont devenues insupportables dans tous les bassins.

Ce résultat d'exploitation ne correspond pas nécessairement au solde des chiffres de bilans des sociétés charbonnières, où les dépenses de premier établissement sont amorties en plusieurs années et où les résultats des activités connexes, généralement bénéficiaires, atténuent les pertes de la houillère proprement dite. L'évaluation administrative du résultat d'exploitation est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol. Ces règles écartent du calcul les activités connexes (centrales électriques, fabriques d'agglomérés, vente au comptant, etc...).

Pour obtenir le résultat final des houillères, il y a lieu d'ajouter au résultat d'exploitation les soldes des « comptes de résultat » qui sont :

1. le soldé éventuel positif ou négatif de l'ancien Fonds de Solidarité et de l'ancienne Caisse de Compensation de l'Industrie charbonnière;

2. les différences d'évaluation des matières consommées. Dans les comptabilités des charbonnages les matières consommées sont évaluées chaque mois au prix moyen d'achats récents, sans tenir compte du prix réel payé pour ces matières lors de leur entrée effective en magasin;

3. les subsides reçus de l'Etat ou de la C.E.C.A. pour différents motifs.

Ces corrections ont eu pour effet de ramener les pertes des mines du Bassin du Sud à 8,0 F/t et des mines de Campine à 27,4 F/t.

Pour l'ensemble des mines du Royaume, la perte finale s'établit à 18,4 F/t, alors que pour l'année 1966, elle était de 31,00 F/t.

L'importance de ces corrections montre que l'industrie charbonnière belge ne peut poursuivre son activité que grâce à une compensation quasi intégrale des pertes d'exploitation par des subsides de l'Etat.

In 1966 bedroeg de overeenstemmende gemiddelde waarde, volgens de voorlopige cijfers, 755,10 F per ton ; de gemiddelde waarde is met 92,90 F/ton gedaald.

Wanneer men de waarde van de produktie, verhoogd met de waarde van de schist, met de totale uitgaven van het jaar vergelijkt, de vastleggingsuitgaven inbegrepen, bekomt men de bedrijfsuitslag, die voor alle mijnen samen neerkomt op een verlies van 234,70 F per ton tegenover 108,90 F/t in 1965 en 188,80 F/t in 1966.

Deze uitslag toont aan dat de Belgische kolennijverheid in versneld tempo achteruitgaat. De bedrijfsverliezen zijn ondraaglijk geworden in al de bekkens.

Deze bedrijfsuitslag stemt niet noodzakelijk overeen met het saldo van de balansen van de ondernemingen, aangezien de inrichtingsuitgaven in de balans over verscheidene jaren afgeschreven worden en de uitslagen van de nevenbedrijven, die doorgaans winstgevend zijn, het verlies van de eigenlijke mijn milderen. De administratieve raming van de bedrijsuitslag geschiedt volgens de regelen die, voor het vaststellen van de door de koncessionaris aan de eigenaar van de bovengrond verschuldigde evenredige mijncijns, in wetten en koninklijke besluiten bepaald zijn.

Krachtens die regelen wordt de bedrijfsuitslag berekend zonder dat de nevenbedrijven (elektrische centrales, brikettenfabrieken, kontante verkoop, enz.) in aanmerking worden genomen.

Om de einduitslag van de mijnen te bekomen, dient men bij de bedrijfsuitslag de saldi van de « uitslagrekeningen » te voegen, nl. :

1. Het gebeurlijk positief of negatief saldo van het voormalige Solidariteitsfonds en van de voormalige Kompensatiekas van de Steenkolennijverheid;

2. De verschillen voortspruitend uit de raming van verbruikte waren. In de boekhouding van de kolenmijnen worden de verbruikte waren elke maand geraamd volgens de gemiddelde prijs van de jongste aankopen, zonder dat rekening gehouden wordt met de prijs die men werkelijk betaald heeft op het ogenblik van de aankoop van die waren;

3. De toelagen om verschillende redenen door de Staat of door de E.G.K.S. verleend.

Door deze verbeteringen wordt het verlies van de mijnen in de zuiderbekkens beperkt tot 8,00 F/t en in de Kempen tot 27,40 F/t.

Voor alle mijnen samen bedraagt het eindverlies 18,40 F/t, daar waar het voor 1966 31,00 F/t bedroeg.

Uit de grootte van deze verbeteringen blijkt dat de Belgische kolenindustrie enkel kan blijven werken dank zij rijkstoelagen die de bedrijfsverliezen haast volledig dekken.

CHAPITRE II

LES COKERIES

Section I — Production.

Le tableau 16 donne les productions mensuelles et annuelle de coke en 1967 et à titre de comparaison les productions de 1961 à 1966.

Pour l'ensemble du Royaume, la production de coke a été de 6.857.300 tonnes. Ce montant est inférieur de 1,5 % à la production de 1966 qui avait atteint 6.961.400 tonnes.

La production de coke s'est située jusqu'en 1965 aux environs de 7 millions de tonnes; c'est la deuxième fois que le volume de production se situe en dessous de ce chiffre.

HOOFDSTUK II

COKESFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie.

In tabel 16 is de cokesproduktie van 1967 per maand en voor heel het jaar aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarproduktie van 1961 tot 1966 erin vermeld.

Voor heel het Rijk bedroeg de cokesproduktie 6 857 300 ton, d.i. een vermindering van ongeveer 1,5 % ten opzichte van die van 1966, die 6 961 400 ton bedroeg.

Tot 1965 bedroeg de cokesproduktie nagenoeg 7 miljoen ton; dit is de eerste maal dat de produktie beneden dat cijfer ligt.

TABLEAU 16 — TABEL 16

PRODUCTION DE COKE — PRODUKTIE VAN COKES

1.000 t — 1.000 t

	Cokeries sidérurgiques / Cokesfabrieken in de staalnijverheid	Autres cokeries / Andere cokesfabrieken	**Royaume / Het Rijk**
Production mensuelle / Maandproduktie 1967			
I	443,6	154,2	597,8
II	405,3	136,2	541,5
III	443,2	148,7	591,9
IV	425,9	142,9	568,8
V	426,1	149,9	576,0
VI	429,8	146,1	575,9
VII	387,2	138,6	525,8
VIII	383,5	144,2	527,7
IX	433,6	146,0	579,6
X	444,7	147,0	591,7
XI	435,3	140,4	575,7
XII	446,2	158,7	604,9
Production annuelle / Jaarproduktie			
1967	5 104,4	1 752,9	6 857,3
1966	5 037,4	1 924,0	6 961,4
1965	5 177,1	2 030,1	7 207,2
1964	5 263,4	1 965,8	7 229,2
1963	5 040,1	2 164,2	7 204,3
1962	5 051,7	2 109,2	7 160,9
1961	4 861,0	2 348,8	7 209,8

Section II — Prix.

Les cokeries, comme les charbonnages, sont tenus de publier les prix de vente de leurs produits, en vertu du traité de Paris instituant la communauté européenne du charbon et de l'acier.

Afdeling II — Prijzen.

Juist zoals de kolenmijnen, zijn de cokesfabrieken krachtens het Verdrag van Parijs tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal verplicht hun prijzen openbaar te maken.

Ces prix barémiques sont restés stables depuis 1961. Il faut toutefois signaler que le coke métallurgique ne fait pas à proprement parler partie d'un marché en Belgique. En effet, la plupart des cokeries sont annexées à une usine sidérurgique et ne vendent pas leur production et les quelques cokeries indépendantes qui subsistent travaillent souvent à façon, pour l'étranger.

Sedert 1961 zijn deze schaalprijzen vast gebleven. Maar de hoogovencokes maken eigenlijk geen deel uit van een markt in België. De meeste cokesfabrieken zijn immers aan een staalbedrijf verbonden en verkopen hun produkten niet; de enkele zelfstandige cokesfabrieken die nog overblijven werken dikwijls onder loonkontrakten voor het buitenland.

CHAPITRE III

LES FABRIQUES D'AGGLOMERES

Section I — Production.

Les productions mensuelles et annuelle, pour 1967, ainsi que, pour établir la comparaison, les productions annuelles de 1961 à 1966 d'agglomérés de houille sont inscrites au tableau 17.

HOOFDSTUK III

KOLENAGGLOMERATENFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie.

In tabel 17 is de produktie van kolenagglomeraten voor iedere maand van 1967 en voor geheel het jaar aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarproduktie van 1961 tot 1966 vermeld.

TABLEAU 17 — TABEL 17

PRODUCTION D'AGGLOMERES POUR LE ROYAUME — PRODUKTIE VAN KOLENAGGLOMERATEN IN HEEL HET RIJK

1.000 t — 1.000 t

Production mensuelle	Maandproduktie 1967
I	110,3
II	63,2
III	59,8
IV	107,6
V	78,0
VI	59,8
VII	22,4
VIII	50,2
IX	66,3
X	66,0
XI	84,1
XII	100,9
Production annuelle	**Jaarproduktie**
1967 (1)	868,6
1966 (1)	971,5
1965 (2)	1 074,3
1964 (2)	1 422,5
1963 (2)	2 294,2
1962 (2)	1 593,2
1961 (2)	1 170,5

(1) Chiffres provisoires.
(2) Chiffres définitifs de la statistique économique.

(1) Voorlopige cijfers.
(2) Definitieve cijfers van de ekonomische statistiek.

Comme la production d'agglomérés s'adapte étroitement à la demande, l'écoulement est en nette régression depuis 1964 et ce mouvement s'est poursuivi, au cours des années ultérieures.

Daar de produktie van agglomeraten zich nauw aan de vraag aanpast, blijkt hieruit dat de afzet van 1964 af merkelijk afgenomen is en dat die daling tijdens de volgende jaren is blijven voortduren.

Section II — Prix.

Les barèmes des prix de vente des agglomérés de houille sont déposés à la C.E.C.A. en même temps que ceux relatifs au charbon.

Disons d'abord qu'en 1967 les prix des briquettes sont restés inchangés, c'est-à-dire 1 100 F/t pour le type II et 1 150 F/t pour le type Marine.

Quant aux boulets, les prix payés par le consommateur sont restés inchangés en 1967.

Afdeling II — Prijzen.

De verkoopprijzen van kolenagglomeraten worden samen met die van kolen bij de E.G.K.S. ingediend.

Vooreerst zij aangestipt dat de prijzen van de briketten in 1967 niet veranderd zijn, d.w.z. 1 100 F per ton voor het type II en 1 150 F per ton voor het type marine.

Voor de eierkolen is de door de verbruiker betaalde prijs niet veranderd in 1967.

CHAPITRE IV

LE MARCHE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

Les combustibles solides, c'est-à-dire le charbon, les agglomérés de houille, le coke et le lignite, sont produits, du moins les trois premiers, sur le territoire belge et font également l'objet d'importations soit en provenance des quatre pays producteurs de la C.E.C.A. soit en provenance des pays tiers.

Par rapport à 1966, la production belge de charbon, d'agglomérés et de coke a encore décru. De même les importations de charbon et d'agglomérés (figure 6).

S'il n'y avait pas eu l'influence bénéfique d'un accroissement des exportations de charbon, le stockage sur les carreaux des mines serait resté à son niveau de 1966.

Le tableau 18 met en évidence la situation précaire du marché charbonnier belge.

HOOFDSTUK IV

DE MARKT VAN VASTE BRANDSTOFFEN

De vaste brandstoffen, dat zijn steenkolen, kolenagglomeraten, cokes en bruinkolen, worden, althans de drie eerstgenoemde, op Belgisch grondgebied voortgebracht en ook ingevoerd, hetzij uit de overige landen van de E.G.K.S., hetzij uit derde landen.

In vergelijking met 1966 is de produktie van steenkolen, kolenagglomeraten en cokes weer afgenomen; ook de invoer van steenkolen en agglomeraten is verminderd.

Zonder de verhoogde kolenuitvoer zouden de voorraden op de mijnen op het peil van 1966 gebleven zijn.

Uit tabel 18 blijkt dat de Belgische kolenmarkt uiterst labiel is.

TABLEAU 18

ASPECT DU MARCHE CHARBONNIER BELGE EN 1966 ET 1967

TABEL 18

OVERZICHT VAN DE BELGISCHE KOLENMARKT IN 1966 EN 1967

	1966			1967			
	Charbon / Kolen	Agglomérés / Agglomeraten	Cokes (1) / Cokes (1)	Charbon / Kolen	Agglomérés / Agglomeraten	Cokes (1) / Cokes (1)	
1. Production	17 499	972	6 961	16 435	869	6 857	1. Produktie
2. Importations	6 156	341	553	5 859	308	794	2. Invoer
3. Stocks au 1er janv.							3. Voorraden op 1 jan.
— producteurs	2 421	39	119	3 058 (2)	50 (2)	189	— producenten
— importateurs	107	—	—	74	5	1	— importeurs
4. Achats	204	1	—	—	—	—	4. Aankopen
5. Solde des échanges	—	—	—	+ 82	— 1	— 1	5. Saldo van de uitwis.
6. Disponibilités	26 387	1 353	7 633	25 508	1 231	7 840	6. Beschikbaar
7. Consomm. propre des prod. et fournitures au personnel	1 891	222	77	1 700	213	56	7. Door de producenten zelf verbruikt en geleverd aan het pers.
8. Fournit. à l'intérieur	20 182	979	6 559	19 589	879	6 878	8. Leveringen in België
9. Exportations							9. Uitvoer
— produits belges	1 190	98	802	1 510	98	773	— Belgische prod.
— produits importés	5	—	5	1	—	—	— ingevoerde prod.
10. Stocks au 31 déc.							10. Voorraden op 31 dec.
— producteurs	3 045	49	189	2 644	38	153	— producenten
— importateurs	74	5	1	64	3	—	— importeurs

(1) Cette rubrique comprend le coke de four, le coke de gaz et le semi-coke de houille.
(2) Stocks rectifiés.

(1) Deze rubriek omvat ovencokes,gascokes en kolenhalfcokes.
(2) Verbeterde voorraden.

Le tableau donne le détail des fournitures au marché intérieur d'après les différents secteurs de consommation. Le tableau a été complété au moyen des fournitures de briquettes de lignite.

In de tabel zijn de leveringen in België ingedeeld naar de verschillende verbruikssektoren. Ook de leveringen van bruinkoolbriketten zijn in deze tabel aangeduid.

TABLEAU 19

FOURNITURES AU MARCHE INTERIEUR EN 1967

TABEL 19

LEVERINGEN OP DE BINNENLANDSE MARKT IN 1967

Secteurs de consommation	Charbon Kolen	Agglomérés Agglomeraten	Cokes Cokes	Lignites Bruinkool	Verbruikssectoren
Cokeries et usines à gaz	9 072	—	—	—	Cokes- en gasfabrieken
Fabriques d'agglomérés	877	—	—	—	Agglomeratenfabrieken
Centrales électriques	4 244	0	4	—	Elektrische centrales
Transports	46	2	11	—	Vervoer
Sidérurgie	182	2	6 104	—	IJzer- en staalnijverheid
Industries diverses	925	23	612	—	Diverse nijverheidstakken
Foyers domest. et artisanat	4 243	852	147	59	Huisbrand en kleinbedrijf
Total	*19 589*	*879*	*6 878*	*59*	*Totaal*

Par rapport à l'année 1966 le marché intérieur belge a diminué ses achats de charbon de 593 000 tonnes.

Dans ce total interviennent :

le secteur domestique et artisanal pour	+ 39 000 t	(+ 0,9 %)
les centrales électriques pour	— 204 000 t	(— 4,6 %)
les industries diverses pour	— 425 000 t	(—31,5 %)
les fabriques d'agglomérés pour	— 58 000 t	(— 6,2 %)
les cokeries pour	+ 122 000 t	(+ 1,4 %)
les transports pour . . .	— 49 000 t	(—51,6 %)
et la sidérurgie pour . . .	— 18 000 t	(— 9,0 %)

Les tableaux 20, 21, 22 et 23 donnent respectivement les détails des importations et des exportations belges par pays d'origine et de destination. Les renseignements figurant dans ces tableaux ont été établis au moyen des données fournies par les producteurs et par les importateurs et ne comprennent que la Belgique.

Les chiffres officiels de l'Union économique Belgo-Luxembourgeoise, établis par l'Administration des Douanes, seront donnés dans la statistique définitive.

La comparaison du commerce extérieur des charbons, de 1967 avec celui de 1966 met en lumière :

— une diminution des importations (— 297 000 t);
— une diminution des exportations (— 316.000 t).

In vergelijking met 1966 heeft de Belgische markt in 1967 593 000 ton kolen minder gekocht.

Dit cijfer wordt als volgt onder de verschillende sektoren verdeeld :

+ 39 000 t	(+ 0,9 %)	Huisbrand en kleinbedrijf
— 204 000 t	(— 4,6 %)	Elektrische centrales
— 425 000 t	(— 31,5 %)	Diverse nijverheidstakken
— 58 000 t	(— 6,2 %)	Agglomeratenfabrieken
+ 122 000 t	(+ 1,4 %)	Cokesfabrieken
— 49 000 t	(— 51,6 %)	Vervoer
— 18 000 t	(— 9,0 %)	IJzer- en staalnijverheid.

In de tabellen 20, 21, 22 en 23 zijn de in België ingevoerde en de uitgevoerde hoeveelheden ingedeeld naar het land van herkomst of van bestemming. Deze inlichtingen steunen op de aangiften van de producenten en de importeurs; zij betreffen uitsluitend België.

De officiële cijfers van de Belgisch-Luxemburgse Economische Unie, door het Tolbestuur opgemaakt, zullen in de definitieve statiestiek gepubliceerd worden.

Als wij de buitenlandse handel in kolen van 1967 met die van 1966 vergelijken zien wij :

— dat de invoer verminderd is (— 297 000 t)
— dat de uitvoer verminderd is (— 316 000 t).

TABLEAU 20

IMPORTATIONS BELGES DE CHARBON EN 1967

TABEL 20

INVOER VAN STEENKOLEN IN BELGIE IN 1967

tonnes | ton

Origines	Groupe I Groep I	Groupe II Groep II	Groupe III Groep III	Groupe IV Groep IV	Groupe V Groep V	Groupe VI Groep VI	Groupe VII Groep VII	**Total** **Totaal**	Herkomst
Allemagne occident.	663 963	359 209	197 249	94 742	1 593 871	4 847	—	2 913 881	West-Duitsland
France	47 919	100 712	169	—	2 087	774	—	151 661	Frankrijk
Pays-Bas	519 192	535 805	75 167	—	2 594	—	—	1 132 758	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*1 231 074*	*995 726*	*272 585*	*94 742*	*1 598 552*	*5 621*	—	*4 198 300*	*E.G.K.S.-landen*
Royaume-Uni	23 856	4	—	—	17 850	9 492	—	51 202	Verenigd Koninkrijk
Etats-Unis d'Amér.	534	—	—	93 931	1 118 912	—	—	1 213 377	Ver. Staten v. Amerika
U.R.S.S.	170 314	—	—	—	—	—	—	170 314	U.S.S.R.
Pologne	—	—	—	—	71 834	150 992	—	222 826	Polen
Afrique du Sud	577	—	—	—	—	—	—	577	Zuid-Afrika
Nord-Vietnam	2 705	—	—	—	—	—	—	2 705	Noord-Vietnam
Pays tiers	*197 986*	*4*	—	*93 931*	*1 208 596*	*160 484*	—	*1 661 001*	*Derde landen*
Ensemble 1967	*1 429 060*	*995 730*	*272 585*	*188 673*	*2 807 148*	*166 105*	—	*5 859 301*	*Samen 1967*
1966	1 544 705	803 927	163 508	15 483	3 431 100	197 564	—	6 156 287	1966
1965	1 756 336	588 953	229 790	48 387	3 887 292	322 954	—	6 833 712	1965
1964	1 961 992	827 777	282 874	63 503	3 641 282	189 876	164	6 967 468	1964
Mouvements des stocks chez les importateurs en 1967	*— 7 902*	*— 1 315*	*— 498*	—	—	—	—	*— 9 715*	*Beweging van de voorraden bij de importeurs in 1967*
Ecoulement en 1967									*Afzet in 1967*
1. Marché intérieur	1 436 442	997 045	273 083	188 673	2 807 148	166 105	—	5 868 496	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	520	—	—	—	—	—	—	520	2. Wederuitvoer

TABLEAU 21

IMPORTATIONS BELGES DE COKES, D'AGGLOMERES ET DE LIGNITE EN 1967

TABEL 21

INVOER VAN COKES, AGGLOMERATEN EN BRUINKOLEN IN BELGIE IN 1967

tonnes — ton

Origines	Agglomérés de houille / Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille / Ovencokes en steenkolenhalfcokes			Coke de gaz / Gascokes	Briquettes de lignite / Bruinkoolbriketten	Herkomst
	Boulets / Eierkolen	Boulets défumé / Rookloze eierkolen	**Total / Totaal**	> 80 mm	< 80 mm	**Total / Totaal**			
Allemagne occidentale	22 223	—	22 223	30.801	23 785	54 586	888	53 909	West-Duitsland
France	25	—	25	18 752	5 631	24 383	—	—	Frankrijk
Pays-Bas	175 981	109 425	285 406	330 434	321 192	651 626	3 377	2 820	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*198 229*	*109 425*	*307 654*	*379 987*	*350 608*	*730 595*	*4 265*	*56 729*	*E.G.K.S.-landen*
Royaume-Uni	—	—	—	—	28 862	28 862	—	—	Verenigd Koninkrijk
Allemagne orientale	—	—	—	—	20 553	20 553	—	2 482	Oost-Duitsland
Danemark	—	—	—	—	—	—	1 794	—	Denemarken
Suède	—	—	—	—	584	584	—	—	Zweden
Suisse	—	—	—	—	—	—	6 955	—	Zwitserland
Pays tiers	—	—	—	—	*49 999*	*49 999*	*8 749*	*2 482*	*Derde landen*
Ensemble 1967	*198 229*	*109 425*	*307 654*	*379 987*	*400 607*	*780 594*	*13 014*	*59 211*	*Samen 1967*
1966	—	—	341 643	—	—	545 997	6 635	66 822	1966
1965	—	—	330 206	—	—	629 367	64 540	79 106	1965
1964	—	—	233 034	—	—	549 255	71 019	75 778	1964
Mouvement des stocks chez les importateurs en 1967	—	*— 2 971*	*— 2 971*	—	*— 1 225*	*— 1 225*	—	*— 70*	*Beweging van de voorraden bij de importeurs in 1967*
Ecoulement en 1967									*Afzet in 1967*
1. Marché intérieur	198 229	112 396	310 625	379 987	401 832	781 819	13 014	59 281	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	—	—	—	—	—	—	—	—	2. Wederuitvoer

TABLEAU 22

EXPORTATIONS BELGES DE CHARBONS EN 1967

TABEL 22

UITVOER VAN STEENKOLEN UIT BELGIE IN 1967

tonnes / ton

Destinations	CHARBONS BELGES — BELGISCHE KOLEN: Anthracite / Antraciet	Anthracite B et maigres / Antraciet B en magerkool	½ gras / ½ vetkool	¾ gras / ¾ vetkool	Gras A / Vetkool A	Gras B / Vetkool B	**Total / Totaal**	Charbon importé / Ingevoerde kolen	**Total / Totaal**	Bestemming
Allemagne occidentale	100	—	—	—	70 162	146 843	217 105	—	217 105	West-Duitsland
France	146 177	10 384	395	—	105 503	69 532	331 991	126	332 117	Frankrijk
Luxembourg	—	295	—	—	—	1 320	1 615	—	1 615	Luxemburg
Pays-Bas	2 792	473	—	—	355 289	471 804	830 358	394	830 752	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*149 069*	*11 152*	*395*	—	*530 954*	*689 499*	*1 381 069*	*520*	*1 381 589*	*E.G.K.S.-landen*
Danemark	—	—	—	—	—	5 167	5 167	—	5 167	Denemarken
Irlande	—	—	—	—	—	15 374	15 374	—	15 374	Ierland
Norvège	—	—	—	—	—	1 801	1 801	—	1 801	Noorwegen
Suisse	270	—	25	—	6 127	60 628	67 050	—	67 050	Zwitserland
Congo (Kinshasa)	—	—	—	—	15 050	24 504	39 554	—	39 554	Kongo (Kinsjasa)
Divers	—	—	—	—	24	418	442	—	442	Andere landen
Pays tiers	*270*	—	*25*	—	*21 201*	*107 892*	*129 388*	—	*129 388*	*Derde landen*
Ensemble 1967	*149 339*	*11 152*	*420*	—	*552 155*	*797 391*	*1 510 457*	*520*	*1 510 977*	*Samen 1967*
1966	98 085	43 691	732	155	332 536	715 500	1 190 699	4 784	1 195 483	1966
1965	157 825	199 965	1 679	9 620	548 936	883 396	1 801 421	23 683	1 825 104	1965
1964	411 273	110 102	7 204	8 939	672 984	826 273	2 036 775	124 057	2 160 832	1964

TABLEAU 23

EXPORTATIONS BELGES DE COKES ET AGGLOMERES EN 1967

tonnes

TABEL 23

UITVOER VAN COKES EN AGGLOMERATEN UIT BELGIE IN 1967

ton

Destination	Agglomérés de houille / Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille / Ovencokes en steenkolenhalfcokes					Coke de gaz importé / Ingevoerde gascokes	Bestemming
	Briquettes / Briketten	Boulets / Eierkolen	Total / Totaal	Coke de four belge / Belgische ovencokes: > 80 mm	< 80 mm	Total / Totaal	Coke de four et semi-cokes de houille importé / Ingevoerde ovencokes en steenkolenhalfcokes	Total / Totaal		
Allemagne occident	—	6 243	6 243	3 954	79 781	83 655	—	83 655	—	West-Duitsland
France	333	81 535	81 868	62 658	127 175	189 833	5 058	194 891	—	Frankrijk
Luxembourg	105	—	105	335 037	43 098	378 135	50	378 185	—	Luxemburg
Pays-Bas	2 424	116	2 540	3 799	72	3 871	—	3 871	—	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*2 862*	*87 894*	*90 756*	*405 448*	*250 046*	*655 494*	*5 108*	*660 602*	—	*E.G.K.S.-landen*
Autriche	—	148	148	822	—	822	—	822	—	Oostenrijk
Finlande	—	—	—	1 740	—	1 740	—	1 740	—	Finland
Irlande	—	394	394	888	3 830	4 718	—	4 718	—	Ierland
Norvège	—	—	—	440	2 412	2 852	—	2 852	—	Noorwegen
Portugal	2 150	—	2 150	—	7 441	7 441	—	7 441	—	Portugal
Suède	—	—	—	45 691	12 942	58 633	—	58 633	—	Zweden
Suisse	1 390	20	1 410	—	22 016	22 016	—	22 016	—	Zwitserland
Divers	3 315	—	3 315	14 119	500	14 619	—	14 619	—	Andere landen
Pays tiers	*6 855*	*562*	*7 417*	*63 700*	*49 141*	*112 841*	—	*112 841*	—	*Samen 1967*
Ensemble 1967	*9 717*	*88 456*	*98 173*	*469 148*	*299 187*	*768 335*	*5 108*	*773 443*	—	*Samen 1966*
1966	12 520	85 002	97 522	490 816	311 795	802 611	4 427	807 038	—	1966
1964	13 135	116 109	129 244	506 609	411 381	917 990	501	918 491	501	1965
1965	19 682	396 944	416 626	428 954	285 464	714 418	—	714 418	—	1964

La pratique de l'échantillonnage industriel des charbons

Bilan de quelques réalisations

par

Jacques FEDERWISCH,

Ingénieur civil des Mines
Directeur à la Société de Recherche Opérationnelle et d'Economie Appliquée - SORCA S.A.
Président de la Sous-Commission Echantillonnage à l'Institut Belge de Normalisation

---

RESUME

Au moment où se terminent les études scientifiques et techniques de revision de la normalisation des règles d'échantillonnage et d'analyse des charbons, il est apparu utile de souligner les disparités existant dans la pratique actuelle.

Les divergences entre divers laboratoires sont parfois sensibles, mais des bases communes existent permettant la formulation de recommandations de revision des méthodes en attendant la publication prochaine de nouvelles normes d'échantillonnage des combustibles minéraux solides.

INHALTSANGABE

Kurz vor Abschluß der wissenschaftlichen und technischen Untersuchungen mit dem Ziel einer Neufassung der Normen für Probenahme und Analyse von Kohlen dürfte es angezeigt sein, auf Unterschiede in der derzeitigen Praxis hinzuweisen.

Diese Unterschiede zwischen den verschiedenen Laboratorien sind bisweilen erheblich, doch besteht zumindest eine gemeinsame Grundlage, von der ausgehend man in Erwartung der baldigen Veröffentlichung neuer Normen über die Entnahme von Proben fester mineralischer Brennstoffe gewisse Empfehlungen für eine Änderung der bisher üblichen Methoden aussprechen kann.

SAMENVATTING

Nu de wetenschappelijke en technische studies voor de normalisatie der regels geldend bij het nemen en ontleden van kolenmonsters ten einde lopen, lijkt het nuttig de verschillen te onderstrepen die in de huidige praktijk worden vastgesteld.

De afwijking tussen verschillende laboratoriums zijn soms voelbaar waar er bestaan gemeenschappelijke basissen waarop aanbevelingen voor het herzien van onze methoden kunnen gefundeerd worden, in afwachting dat nieuwe normen voor het nemen van monsters van vaste minerale brandstoffen gepubliceerd worden, hetgeen binnenkort zal gebeuren.

SUMMARY

At the moment when scientific and technical research into the revision of the standardization of rules for the sampling and analysis of coals is coming to an end, it was considered useful to emphasize the differences which exist in practice at the present time.

The divergences between various laboratories are sometimes marked, but there are common grounds whereby it is possible to formulate recommendations for the revision of methods whilst awaiting the forthcoming publication of new standards for the sampling of solid mineral fuels.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION

1. Présentation.

La norme belge A.B.S. 56 fixe depuis 1934 les principes et les modalités des « Echantillonnage et analyse des charbons ».

Plusieurs producteurs et utilisateurs émettent depuis quelques années des critiques sérieuses quant à la valeur scientifique actuelle de ce document. Nous partageons d'ailleurs leur opinion.

L'Institut Belge de Normalisation et l'International Standardization Organization I.S.O. ont depuis plus d'une décennie mis à l'étude la révision des méthodes et moyens d'échantillonnage et d'analyse des combustibles minéraux solides.

Au moment où ces travaux sont près d'aboutir, nous croyons utile de diffuser les conclusions d'investigation faites dans divers laboratoires industriels d'analyses. Certes, notre enquête ne fut pas exhaustive; nous estimons cependant que, devant la diversité de nos constatations, elles peuvent refléter l'ensemble des problèmes soulevés par l'échantillonnage des charbons quelles que soient l'origine et la destination de ces produits.

2. Objet.

Nous passerons successivement en revue :
— les méthodes d'échantillonnage,
— les tolérances acceptées et acceptables,
pour en tirer des conclusions que nous croyons valables pour servir de base fondamentale à un essai ultérieur de normalisation de l'ensemble des opérations d'échantillonnage; le but ultime de nos travaux étant, en définitive, de contribuer à l'obtention de méthodes pratiques d'échantillonnage, de réduction et d'analyse susceptibles de conduire à des résultats incontestables entre parties adverses, producteurs et consommateurs.

II. METHODES D'ECHANTILLONNAGE

1. Prélèvement des échantillons.

Les échantillons élémentaires destinés à constituer l'échantillon global sont répartis d'une manière systématique dans l'ensemble du lot.

Il se dégage les méthodes suivantes :

Prélèvement sur wagon isolé :

quatre sondages suivant deux diagonales, le cinquième à l'intersection de ces dernières.

Prélèvement sur wagons groupés en rame :

trois sondages par wagon, suivant une diagonale; on alterne chaque diagonale dans les différents wagons constituant la rame. Les sondages s'effectuent à mi-hauteur du tas.

Prélèvement sur bateau :

le bateau est divisé en 4 sections transversales et parfois en 2 sections suivant la hauteur; dans chaque section, le nombre de sondages varie avec le tonnage global et la teneur en cendres présumée du combustible.

Prélèvement sur courroie ou transporteur :

à l'inverse des sondages, les prélèvements sur courroie sont de faible importance, mais régulièrement espacés durant tout le temps d'écoulement du lot.

2. Poids minimal de l'échantillon global.

L'importance pondérale de l'échantillon global est très variable suivant les cas : la figure 1 schématise, lors de l'échantillonnage sur wagons ou bateaux, les limites de la dispersion de la relation existant entre

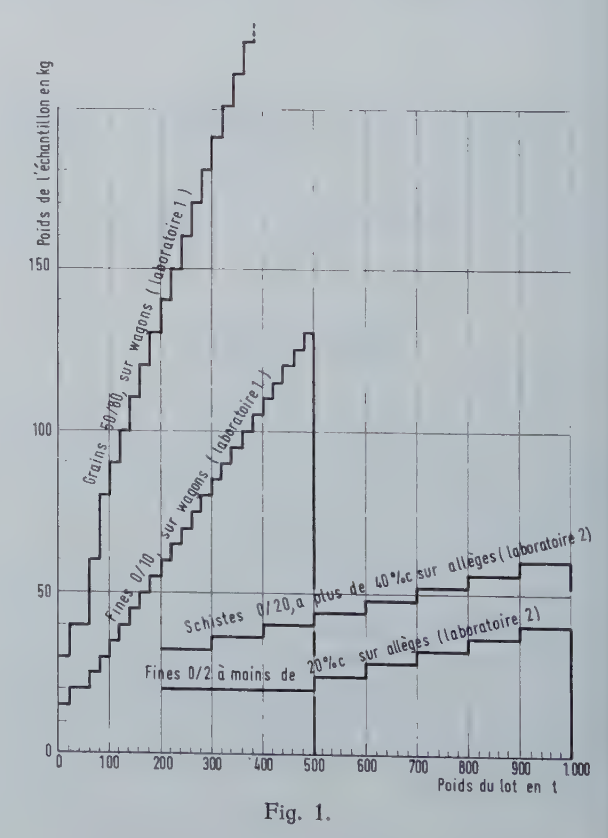


Fig. 1.

Importance pondérale de l'échantillon global.

TABLEAU I.

Localisation / Teneur en cendres présumée du lot	Wagon	Allège > 20 %	Allège < 40 %	Courroie
Importance du lot				
200 t	55 kg	24 kg	28 kg	
500 t	130 kg	28 kg	36 kg	
800 t	1 x 130 kg + 1 x 80 kg = 210 kg	40 kg	48 kg	
1.000 t	2 x 130 kg = 260 kg	48 kg	56 kg	
1.600 t				25 kg

le poids de l'échantillon prélevé et le poids total du lot dont il est extrait.

Comparons le poids minimal de l'échantillon global d'un lot de fines 0/10, d'après les utilisateurs, suivant que le lot se présente en wagon, en allège ou sur courroie (tableau I).

Suivant le mode de présentation d'un lot, le poids de l'échantillon peut être plus de 15 fois plus important.

3. Poids minimal de l'échantillon analytique.

L'échantillon global prélevé doit être réduit en vue d'effectuer les analyses diverses.

3.1 *Poids de l'échantillon soumis au laboratoire.*

D'une façon générale, il apparaît qu'en moyenne, soit soumis au laboratoire :

— pour la détermination de la *teneur en cendres : 25 g* (on cite également 40 g, 100 g et 250 g);
— pour la détermination de la *teneur en matières volatiles,* un poids variant suivant la nature des produits de 15 g à 250 g : en moyenne *25 g;*
— pour la détermination de *l'humidité : 1 kg.*
Il semble cependant que, dans certains laboratoires, on soit satisfait d'une prise de moindre importance : 500 g, 250 g et même 200 g (1).

Aucune donnée valable ne permet de souligner les exigences de la détermination du pouvoir calorifique inférieur et de la granulométrie; on peut admettre cependant que la mesure du pouvoir *calorifique inférieur* est, par sa nature, comparable à la détermination des teneurs en cendres et en matières volatiles.

En ce qui concerne la *granulométrie,* des règles générales ne peuvent non plus être dégagées; cependant, pour des fines inférieures à 10 mm, l'on remettrait au laboratoire un poids minimal de *1 kg,* tandis que pour des granulométries supérieures, on désirerait au moins *4 kg.*

3.2 *Poids de l'échantillon soumis à l'analyse.*

La teneur en cendres, la teneur en matières volatiles et le pouvoir calorifique inférieur se déterminent par le traitement d'une prise analytique de *1 g.*

Le plus généralement, l'humidité est déterminée sur l'ensemble de l'échantillon remis au laboratoire; certains opérateurs analysent parfois la moitié de l'échantillon, après une division par riffles.

L'analyse granulométrique du produit est effectuée sur l'ensemble de l'échantillon du laboratoire.

4. Méthode de réduction.

Les méthodes de réduction ne se posent pas en ce qui concerne la détermination de l'humidité de la granulométrie.

La comparaison des diverses méthodes de réductions granulométrique et pondérale en vue d'obtenir la prise analytique résulte de l'examen des figures 2 à 6, où l'ensemble des manipulations sont représentées dans un diagramme logarithmique présentant en ordonnée le poids de l'échantillon et en abscisse la granulométrie optimale de celui-ci : une réduction pondérale est schématisée par un segment de droite verticale, une réduc-

(1) Il est important de noter ici que l'ISO/TC 27/WG 7 recommandera vraisemblablement la remise au laboratoire, pour la détermination des caractéristiques déduites d'une « general analysis », un échantillon global de *125 g.*

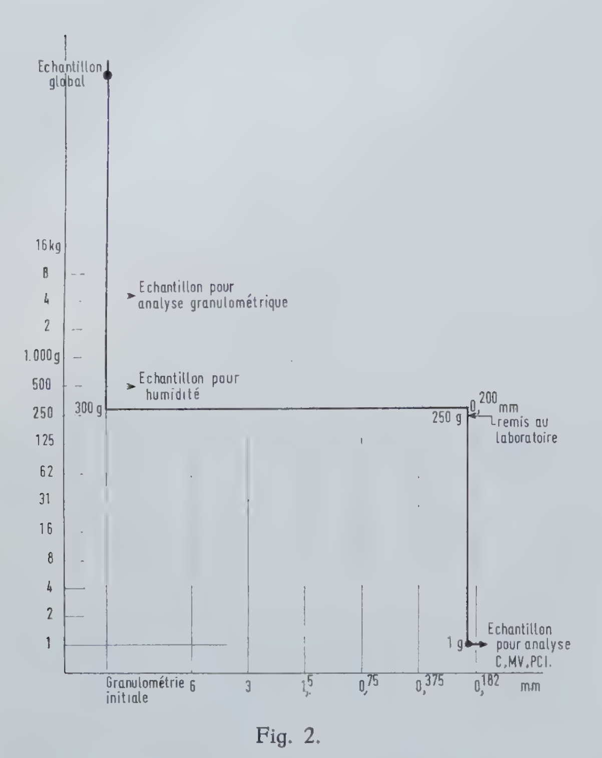


Fig. 2.

Planing de réduction. Laboratoire n° 1.

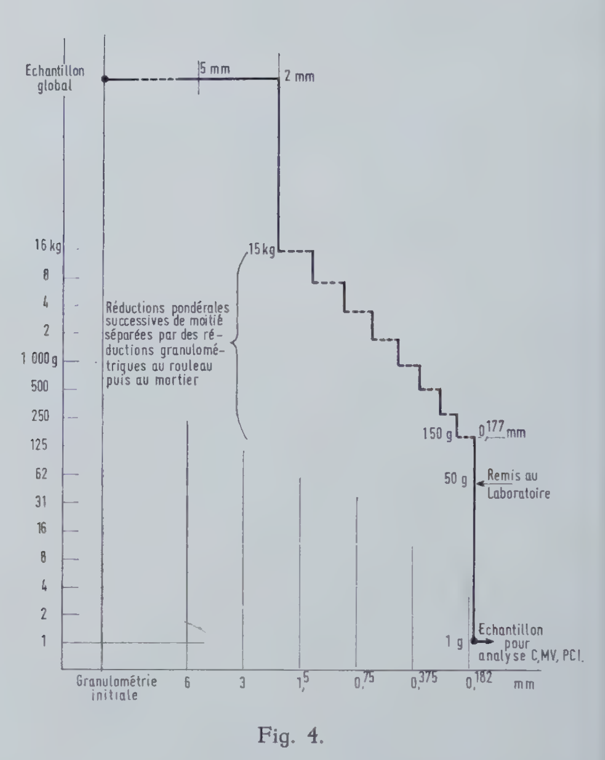


Fig. 4.

Planing de réduction. Laboratoire n° 3.

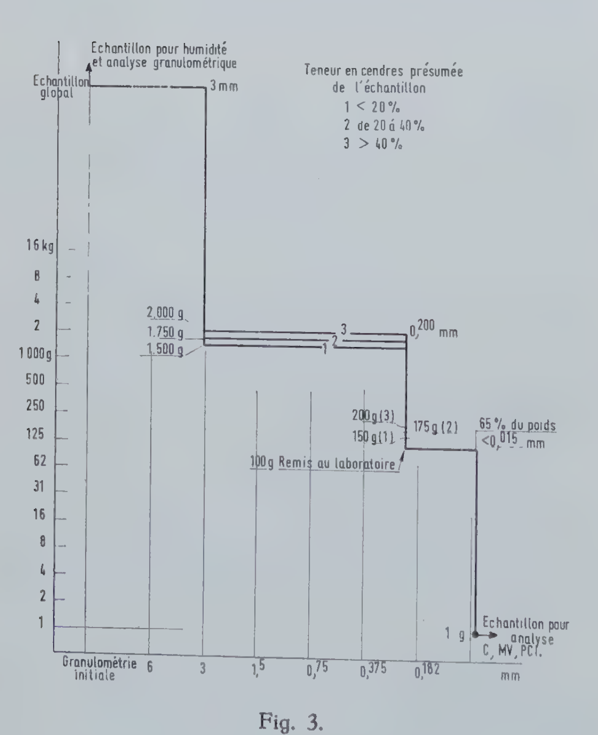


Fig. 3.

Planing de réduction. Laboratoire n° 2.

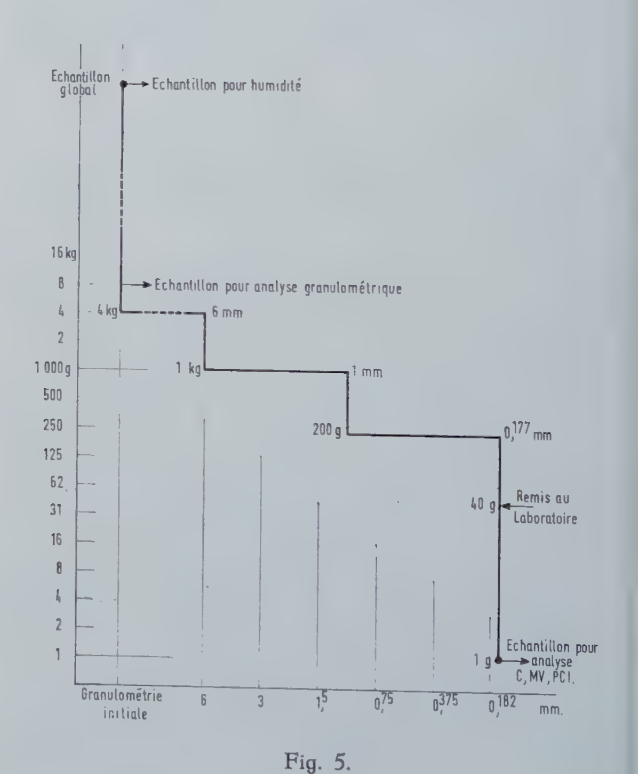


Fig. 5.

Planing de réduction. Laboratoire n° 4.

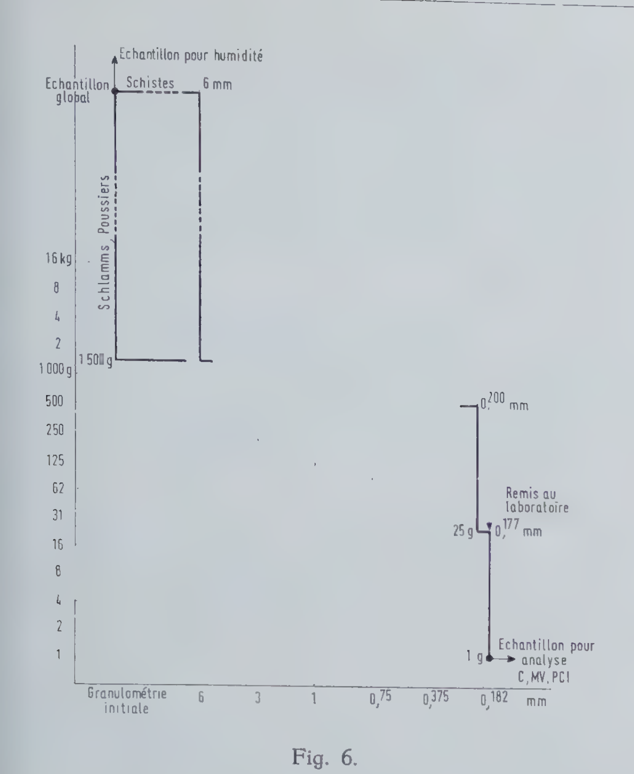


Fig. 6.

Planing de réduction. Laboratoire n° 5.

tion granulométrique par un segment de droite horizontale.

On constate que :

1) La réduction pondérale initiale est la plus fréquente; un seul participant effectue un broyage de l'ensemble de l'échantillon global, à l'opposé un seul participant réduit le poids de l'échantillon, initialement, au poids approximatif de la prise remise au laboratoire;

2) D'une façon générale, l'ensemble des manipulations peut se caractériser par

4 réductions pondérales
(sauf 2 laboratoires qui n'en font que 2),

3 réductions granulométriques
(sauf 1 laboratoire qui n'en fait que 1),

suivies en laboratoire de

1 réduction pondérale;

3) Pour chaque manipulation, les seuils granulométriques et pondéraux, initiaux et finals, sont fort différents suivant les laboratoires.

III. TOLERANCES

1. Tolérance d'analyse.

Les tolérances d'analyse sont généralement proposées en valeur absolue.

Résultant soit de l'exigence de la normalisation actuellement en vigueur (norme ABS 56), soit de l'expérience de chacun, elles s'établissent comme suit :

Teneur en cendres.	de 0,1 % à 0,3 % Cendres
Teneur en matières volatiles	de 0,1 % à 0,3 % Mat. Vol.
Humidité	de 0,2 % à 1,0 % Eau
Pouvoir calorifique inférieur	25 ou 50 Calories

Insistons sur le fait que ces valeurs sont incomplètes : elles se réfèrent uniquement aux fines; elles ne doivent donc être considérées que comme un guide.

2. Tolérance totale.

Il est impossible de définir les tolérances de réduction et de prélèvement : pratiquement ces valeurs n'ont pas fait l'objet de recherches particulières; les limites fixées par certains résultent parfois d'interpolations quelque peu hasardeuses.

Par contre, l'erreur totale admissible sur le résultat fait l'objet de déterminations précises : suivant les laboratoires, on cite :

Teneur en cendres	0,4 % C
	1,0 % C
	de 1,5 à 3 % C suivant la nature du produit
	de 0,2 à 0,5 % C suivant la granulométrie et la teneur en cendres
	1 % d'erreur relative (pour des schistes à haute teneur en cendres)
Matières volatiles	0,5 % Mat. Vol.
	1,0 % Mat. Vol.
	2 % d'erreur relative
Humidité	de 1 à 3 % d'eau
	5 % d'erreur relative
Pouvoir calorifique inférieur	15 Calories
Granulométrie	5 % d'erreur absolue
	10 % d'erreur relative

IV. CONCLUSIONS

De cet ensemble de constatations, diverses conclusions se dégagent :

1. La méthode d'échantillonnage, unanimement réalisée, implante d'une façon systématique les points de prélèvements élémentaires, que les prélèvements soient très nombreux et de faible poids, ou moins nombreux et d'un poids plus important.
2. La comparaison, citée à dessein, de l'importance pondérale des échantillons globaux suivant le mode de présentation du lot soulève le problème de l'unification des poids des échantillons.
3. Généralement, quatre réductions pondérales et trois réductions granulométriques conduisent à la constitution de l'échantillon analytique; toutefois, la succession des opérations et les seuils granulométriques et pondéraux sont variables suivant les laboratoires.
4. D'une façon générale, l'échantillon analytique est d'un poids de *1 g* pour la détermination des teneurs en cendres, en matières volatiles et du pouvoir calorifique inférieur; il est égal au poids de l'échantillon remis au laboratoire lorsqu'il s'agit de la détermination de l'humidité et de la granulométrie.
5. Les tolérances, bien que généralement définies par la normalisation actuellement en vigueur, sont fort diverses suivant les laboratoires.
6. Les tolérances de réduction et de prélèvement sont pratiquement trop peu connues pour qu'il puisse en résulter une tendance particulière quelconque.

V. COMMENTAIRES

A dessein, nous n'avons pas émis d'avis personnel au cours de l'exposé coordonné des réalisations de chacun.

En complément, nous tenons cependant à souligner quelques points particuliers.

1. Prélèvement des échantillons.

Un bon échantillonnage doit répondre aux caractéristiques suivantes : pour chaque grain du lot :

1) chance égale d'être soumis à l'opération d'échantillonnage,
2) chance égale de devenir constitutif de l'échantillon.

Cela conduit théoriquement au rejet d'une quelconque systématisation et à la mise en œuvre d'un programme de stratification au hasard; pratiquement cependant, l'échantillonnage systématique pourrait être toléré à la condition que le nombre de prélèvements soit très important et que, en corollaire, le poids de chacun d'eux soit relativement faible, *tout en affectant la totalité du lot.*

Dans ce cas, l'importance de l'échantillonnage d'un *lot mobile* (transporteur, courroie,...) est prépondérante.

Sur wagon ou en bateau, l'échantillonnage devrait se faire au chargement ou au déchargement. Ce n'est que s'il est impossible de le pratiquer que l'on mettrait en œuvre une méthode de prélèvement sur *lot statique* avec l'obligation pratique d'un nombre plus réduit d'échantillons, d'un poids plus important; dans ce cas, cependant, une méthode d'échantillonnage au hasard est *indispensable.*

2. Poids minimal de l'échantillon global.

Il est logiquement difficile de concevoir que le poids de l'échantillon global accuse des variations très importantes *suivant le mode de présentation du lot* : wagon, allège ou courroie. Peut-être est-ce dû au fait d'une prise de conscience d'un manque de représentation exacte du lot par l'échantillon à la suite du choix d'une méthode particulière de prélèvement : une illusion d'exactitude serait apportée par des poids d'échantillon plus importants.

Théoriquement et pratiquement, on peut montrer que l'importance pondérale du lot est pratiquement négligeable à condition que la méthode d'implantation des échantillons élémentaires soit rigoureuse.

On serait ainsi conduit au prélèvement d'un poids total de *80 kg* pour l'échantillonnage d'un lot de fines lavées 0/10 à environ 8 % d'eau, quelle que soit l'importance du lot; les prises élémentaires devraient toutefois affecter la totalité du lot et leur nombre serait le plus grand possible, compatible avec les exigences technologiques.

3. Poids de l'échantillon soumis au laboratoire.

En pratique, l'importance de l'échantillon soumis au laboratoire pour la détermination des teneurs et du pouvoir calorifique inférieur n'aura que peu d'importance sur la précision finale si l'échantillon est, à ce stade, homogène « sensu lato ».

4. Méthode de réduction.

Il y a un intérêt certain, en vue d'accroître la précision du résultat, d'effectuer une réduction granulométrique de l'ensemble de l'échantillon prélevé à une dimension optimale la plus petite possible.

Si, par contre, il est impossible de le faire, la réduction pondérale initiale ne peut, avant une réduction granulométrique, être que de faible importance : on peut aisément perdre le gain d'un prélèvement correct des échantillons élémentaires par une réduction pondérale de l'ensemble, sans réduction granulométrique intercalée, à un échantillon de poids sensiblement égal au poids remis au laboratoire. Cette remarque est d'autant plus importante que le lot est moins homogène.

Sauf dans le cas de la détermination de l'humidité, où il peut y avoir une erreur systématique importante, il y a toujours intérêt à mélanger d'une façon convenable l'ensemble de l'échantillon prélevé : on homogénéise ainsi dans l'espace le matériau ultérieurement soumis aux manipulations analytiques.

5. Conclusions.

Si l'on peut conclure, à bref délai, en ce qui concerne les tolérances admissibles aux divers stades de réduction - soit à la suite des essais en cours ou de l'expérience de chacun - il importe par contre de définir :

— la méthode d'échantillonnage *pratiquement* la plus correcte;

— ensuite, en fonction de cette méthode, le poids de l'échantillon global à prélever et,

— d'après les possibilités technologiques, la méthode de réduction acceptable compte tenu des tolérances admises ou admissibles.

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 10** Fiche n° **50.654**

P. LAFITTE. Limites actuelles de l'information géologique. — **Annales des Mines** (France), 1968, septembre, p. 21/28, 2 fig.

Après un bref rappel des processus de stockage d'informations en ordinateur, l'auteur évoque les types de problèmes abordés par « l'informatique géologique », et qui peuvent se ramener à des combinaisons de programmes plus simples, comme les : programmes « banque » (stockage de fichiers de données) - programmes « calcul » - programmes « cartographie » dans lesquels l'ordinateur établit une carte à partir des données - programmes « corrélations ». La dernière partie de l'article est consacrée aux programmes de corrélations concernant les données sémantiques. Le travail sur ordinateur nécessite une grande précision et il s'agit de définir sans ambiguïté les termes géologiques employés pour pouvoir les codifier. Le travail de codification peut constituer une véritable opération d'analyse de contenu sémantique. L'auteur propose une codification mixte comprenant une partie alphanumérique, suivie d'une chaîne de bits qui peuvent être considérés comme des réponses « oui » ou « non » à des questions concernant par exemple la structure, la couleur, la présence ou l'absence de caractères variés... Les recherches de corrélation peuvent dans ce cas être plus fécondes. C'est à l'élaboration d'un tel système de codification sémantique que vise le projet Géosemantica 70 lancé par l'Ecole des Mines de Paris et la Royal School of Mines.

Résumé de la Revue.

IND. **A 10** Fiche n° **50.655**

D. ZORILESCO. La représentation mathématique des phénomènes géologiques. — **Annales des Mines** (France), 1968, septembre, p. 29/34.

L'auteur part du principe que les phénomènes naturels peuvent être décomposés en un phénomène régulier et continu auquel s'ajoutent des variations aléatoires. Il montre comment l'on peut appliquer ce principe à la géologie (épaisseur d'une formation, teneur d'un gisement) en représentant le phénomène régulier et continu par un polynôme de degré « n » dont les coefficients seront déterminés avec un ordinateur à partir

d'observations faites en un certain nombre de points et en rendant minimale la somme des valeurs absolues du phénomène aléatoire en ces différents points. On peut ainsi isoler le phénomène de base, ce qui a un double intérêt : théorique (pour en comprendre la genèse) et pratique (car l'on peut calculer avec une plus grande précision les teneurs moyennes et les réserves des gisements auxquels la méthode est applicable).

Résumé de la Revue.

IND. **A 16** Fiche n° **50.653**

G. CASTANY. Hydrogéologie et ressources en eau. Importance de la géologie dans l'approvisionnement en eau. — **Annales des Mines** (France), 1968, septembre, p. 5/20, 12 fig.

L'étude des besoins en eau de la France montre un accroissement rapide, face à des ressources globales constantes et même en dégradation. Le problème de l'alimentation en eau est grave et nécessite une véritable mobilisation de toutes les ressources en eau de surface et souterraines, entraînant un programme coordonné de leur recherche et de leur exploitation. Les eaux souterraines, qui tiennent une place de choix, doivent être protégées et réservées en priorité aux besoins domestiques. L'évaluation des réserves et des ressources en eaux, leur exploitation et leur conservation reposent sur des études hydrogéologiques précises et détaillées. Une géologie de l'eau se développe et prend une place sans cesse croissante dans la géologie appliquée. Les principes de base sont exposés sur des applications pratiques. Le renouvellement complexe des réserves en eaux souterraines des couches aquifères profondes entraîne l'application des méthodes isotopiques et plus particulièrement de la datation. La prospection et l'exploitation des eaux souterraines, comme celles d'un gisement minier, reposent sur le développement des travaux d'infrastructure géologique du pays.

Résumé de la Revue.

IND. **A 17** Fiche n° **50.466**

P. MICHOT. La croissance continentale. — **Revue Universelle des Mines,** 1968, septembre, p. 249/261, 5 fig.

Des progrès récents en séismologie et dans la géologie des zones profondes de l'écorce terrestre ont rénové le problème de la structure continentale et de sa croissance. La dualité géomorphologique continent-océan trouve sa cause dans la différence de constitution de la croûte terrestre dans chacun de ces domaines. La croûte continentale diffère de la croûte océanique par l'existence de la couche « granitique » des séismologues. Géologiquement, elle est le produit de phénomènes orogéniques dus au plissement qui, répétés dans le temps et chaque fois avec un matériau sédimentaire neuf, ont édifié des segments orogéniques, superficiels et profonds, chacun ayant son type tectonique et son évolution lithologique propres. Chaque compartiment vertical de la croûte continentale consiste en une superposition de tels segments se succédant dans un ordre hiérarchique déterminé; cette structure en étages est la traduction de la croissance verticale vers le haut de la croûte continentale, chaque chaîne de montagnes nouvelle s'établissant sur une masse continentale plus ancienne et jamais à l'emplacement d'un océan. Ce mode de croissance s'accompagne d'une diminution progressive de la mobilité crustale interne qui finalement disparaît : le compartiment vertical est devenu un bloc monolithique, un craton, indéformable plastiquement. La découverte récente parmi les segments orogéniques profonds d'un type dit « fondamental » permet de définir un autre mode de croissance de la croûte continentale; celui-ci consiste dans un accroissement latéral s'effectuant aux dépens de la croûte océanique. La croissance de la croûte continentale est donc réalisée à l'intervention d'orogenèses successives par ce double jeu concomitant d'accroissements, l'un s'effectuant suivant la verticale et vers le haut sur d'anciens continents, l'autre latéralement et directement sur les fonds océaniques.

Résumé de la Revue.

B. ACCES AU GISEMENT METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 24** Fiche n° **50.504**

R. DITTRICH et R. NIEMITZ. Bohrungen für den Bergbau zur Rettung von Menschenleben. *Forages miniers en vue du sauvetage de vies humaines.* — **Bergbau,** 1968, septembre, p. 229/238, 9 fig.

Exposé synthétique, donné à titre d'information et de documentation, et faisant le point actuel de la question. Il comporte les titres suivants : 1. Introduction. Généralités. Liste (non exhaustive) des opérations de sauvetage spectaculaire de personnes emmurées au fond, au moyen de sondages à grand diamètre, forés à partir de la surface. 2. Directives générales pour l'exécution de telles interventions de sauvetage. 21. Mesures relatives à l'organisation des sauvetages (en particulier par les centrales de sauvetage qualifiées). 22. Mesures techniques (méthodes). 23. Mesures, sur le plan humain, relatives à la main-d'œuvre. 3. Sondages de recherche. 4. Ce qu'il faut faire pour maintenir le moral des emmurés (liaisons et contacts à établir). 5. Sondages de sauvetage à grand diamètre pour passage d'hommes (dans une « bombe » ad hoc) ou d'objets à leur usage (boissons, aliments,

couvertures, lampes, médicaments, etc.). 6. Question d'alimentation des emmurés. 7. Difficultés rencontrées lors du forage de trous de sauvetage à grand diamètre : situations spéciales : a) l'espace souterrain qui abrite les emmurés se trouve en surpression par rapport à l'atmosphère; b) les parois de cette cavité sont constituées de roches en équilibre instable. 8. Capacité de rendement et limites d'applicabilité de la technique des forages de sauvetage en profondeur.

Bibliographie : 10 références.

IND. B 31 Fiche n° 50.489

A. ROCHE. Galeries au rocher. Améliorations des techniques de creusement et de chargement. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 8,** 1968, p. 397/461.

Communication au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, 7 mai 1968. Ce rapport, du Groupe « Travaux au rocher » de la CORT, ne traite que des méthodes de creusement à l'explosif et seulement pour le cas des galeries au rocher horizontales, ou de pente inférieure à 30 %. Il s'agissait d'examiner, des points de vue technique et économique, les divers essais projetés par les bassins, pour établir un programme cohérent. La première partie examine le problème dans l'ensemble des Charbonnages de France : charges que représente le creusement de galeries au rocher, importance relative des travaux de soutènement, chargement et desserte, foration. La deuxième partie étudie les projets des divers bassins : Dauphiné : engin combiné Secoma (jumbo scraper automoteur) - convoyeur à bande suspendu - tir au nitrate fuel - Nord-Pas-de-Calais : jumbo léger - desserte par racloirs ou par pelles Eimco - Lorraine : emploi de cartouches de 40 mm de diamètre, soutènement par boulons à la résine et grillage, chargeuses transporteuses sur pneus - Cévennes : convoyeur suspendu, soutènement par boulons et grillage.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. B 4110 Fiche n° 50.665

H. RABE. Neuere technische Entwicklungen im Abbau und seinen nachgeschalteten Bereichen auf dem Bergwerk Rossenray. *Mises au point techniques récentes dans l'abattage et les services connexes à la mine Rossenray.* — **Glückauf,** 1968, 10 octobre, p. 965/971, 16 fig. - **Annales des Mines** (France), 1968, décembre, p. 92/93.

Au charbonnage Rossenray, les couches dont l'exploitation est prévue sont directement reconnues dans les puits ou par des bouveaux montants creusés à partir des travers-bancs existants. L'infrastructure des travaux de premier établissement et de préparation au rocher - qui ne comporte aucun puits intérieur - entraîne le creusement de longues voies de traçage en couche. A cet effet, on utilise de préférence les machines à creuser les voies Joy, du type 3 JCM-5. Des essais sont en cours pour substituer dans les voies, aux cadres métalliques trapézoïdaux Preussen-8 utilisés jusqu'ici, un soutènement par câbles avec boulons d'ancrage aux terrains; ceux-ci font espérer une diminution sensible des dépenses de soutènement. Le renforcement des installations mécaniques de tailles et le développement de nouveaux équipements pour l'amarrage de têtes motrices, d'un convoyeur blindé à poutre de tension et d'un concasseur de taille conduisirent à un rendement accru, exprimé en m^2 déhouillés par poste et à de plus grands avancements journaliers d'exploitation. Les convoyeurs à raclettes, à double chaîne, installés dans les voies d'exploitation, sont munis de dispositifs mécanisés de ravancement et d'allongement. Le transport du matériel, qui s'effectue actuellement dans les voies d'exploitation par des installations à guidage forcé, telles que monorail suspendu au toit ou le « coolie » sur le mur qui ont actuellement la préférence, doivent maintenant s'adapter aux conditions de voies d'exploitation de faible hauteur. On s'attend à ce que la mise en œuvre des véhicules automoteurs Diesel sur pneus dans les voies d'exploitation apporte une économie substantielle en postes main-d'œuvre consommés et une diminution sensible du coût des matières, relatif au transport de matériel.

Biblio. 6 réf.

IND. B 4113 Fiche n° 50.622

P. STASSEN. Evolution de l'abattage mécanique en Belgique. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 9,** 1968, septembre, p. 553/560.

Exposé du Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière de Belgique au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, 7 mai 1968. Après avoir évoqué les problèmes généraux posés en Belgique par la mécanisation et la concentration au chantier, l'auteur développe surtout la question du traitement des extrémités de taille. Il décrit la machine Helchteren-Zolder, de conception belge (machine à tambour, de 12 cm de largeur seulement), le « planer » britannique (engin d'abattage à bras de havage vertical, de forme triangulaire) et la « Ranging » spéciale capable de creuser la niche et la voie de tête.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. B 4113 Fiche n° 50.624

T.L. CARR. Progrès récents de l'équipement des fronts de taille en Grande-Bretagne. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 9,** 1968, septembre, p. 565/575.

Communication au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, 7 mai 1968. Ce bref exposé

donne la description des perfectionnements récents suivants : 1. Suppression des niches de la voie de retour (réalisation de stations de renvoi surbaissées pour les convoyeurs blindés, abatteuse-chargeuse spéciale travaillant sur les 25 derniers mètres de la taille) et celles de la voie d'entrée (modification de l'abatteuse-chargeuse) - 2. Système FIDD, abatteuse-chargeuse à 2 tambours, avec bras réglables en hauteur, soutènement marchant avec piles Gullick à 6 étançons. Cet équipement est destiné à la marche d'une taille de 190 m de longueur, épaisseur 2 m - 3. Tambours à larges pics, type MRE et type CEE.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **B 412** Fiche n° **50.671**

J.C. WHITE. The development of mechanized mining at Gaspe Copper Mines, Ltd. *Le développement de l'exploitation mécanisée aux mines de la Gaspe Copper, Ltd.* — **The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1968, août, p. 939/949, 15 fig.

La Gaspe Copper Mines Ltd, dans le Québec, exploite des minerais de substitution dans des calcaires, avec faible teneur en cuivre. La production a commencé en 1955. Elle est fortement mécanisée, souterraine, et utilise largement les équipements sur pneus ou chenilles. La méthode d'abattage comporte le forage de longues mines avec un matériel spécial, jumbos portés sur des bras articulés atteignant 15 m de hauteur, gradins et piliers. Le transport souterrain du minerai, depuis la taille jusqu'à la surface par tunnel incliné, utilise des chargeuses à pelle électrique de 2 m^3 environ et des camions automobiles de 30 t. Après les tirs à l'explosif, on procède aux opérations de purgeage et de boulonnage du toit. L'article fournit des détails sur ces opérations, la ventilation, l'épuisement des eaux, le concassage, le personnel occupé etc. La production est de 125.000 t/mois.

IND. **B 426** Fiche n° **50.511**

D. JOLLEY. Computer simulation of the movement of ore and waste in an underground mining pillar. *La simulation par ordinateur du mouvement des minerais et des stériles dans un pilier d'exploitation souterraine.* — **Canadian Institute of Mining and Metallurgy Bulletin,** 1968, juillet, p. 854/859, 9 fig.

L'article décrit une représentation analogique par ordinateur du mouvement des minerais et des stériles dans un grand pilier d'exploitation souterraine où le minerai a été fragmenté par longues mines et explosifs. Le minerai est récupéré par des trémies-cheminées disposées en dessous du bloc de minerai. Quoique de nombreuses variables importantes affectent cette opération, les seules variables analysées dans le modèle sont constituées par les positions des cheminées-trémies, la suite des opérations et le rapport dans celles-ci du minerai au stérile. Le but de la simulation est de déterminer si une méthode soumise aux conditions décrites est de nature à améliorer le rendement des opérations. Au point de vue pratique, il a été démontré que l'on obtenait une récupération meilleure et moins de dilution en soutirant les trous d'évacuation centraux d'abord tous ensemble, et puis les trous périphériques ensuite.

IND. **B 510** Fiche n° **50.673**

X. Tagebauentwässerung. *Assèchement et exhaure des exploitations à ciel ouvert.* — **Bergbautechnik,** 1968, octobre, p. 512/548, nombreuses figures.

Le présent numéro comporte les articles suivants, qui concernent l'assèchement et l'exhaure des mines de lignite à ciel ouvert. *H. Reisner et A. Zwingmann.* Problèmes de planification et de contrôle des opérations modernes d'assèchement et d'exhaure - *O. Caldonazzi, B. Haferkorn et W. Milkowski.* Modèle mathématique d'exhaure et d'assèchement de mine à ciel ouvert - *H. Messenbrink et E. Schönwald.* Connaissances les plus récentes en matière de détermination des niveaux hydrostatiques résiduels dans les talus des mines à ciel ouvert - *I. Mucha.* Etat actuel des études d'abattement de la nappe aquifère en recourant à l'Hydrointegrator - *D. Peukert.* Contribution au calcul du processus d'assèchement et d'exhaure au moyen de galeries de captage des eaux - *L. Mischkewitz et J. Schnabel.* Expériences récoltées avec les appareils d'analogie électrique dans le domaine de l'assèchement et de l'exhaure des mines de lignite à ciel ouvert - *M. Fischer.* Rabattement de la nappe aquifère dans les mines à ciel ouvert, par différentes utilisations des mesures d'assèchement et d'exhaure au moyen d'analogie électrique - *G. Müller.* Concernant le remplissage au sable des puits filtrants. - *R. Haubold et R. Nachreiner.* Protection contre la corrosion des installations d'assèchement et d'exhaure - *H. Domann.* Emploi de pompes submergées comme système partiel d'assèchement et d'exhaure par puits filtrants - *H. Reinicke et A. Zwingmann.* Traitement électronique des données - un instrument progressiste de méthode de contrôle - *K.F. Busch et L. Luckner.* Concernant la solution de problèmes d'écoulement des eaux du terrain en recourant à des méthodes hydrauliques et électriques de chemin critique.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **50.554**

H. WIRTH. Das Vorspaltschiessen beim Streckenvortrieb. *Le tir de « fracturation préalable » dans le creusement des galeries.* — **Glückauf,** 1968, 15 août, p. 170/171, 4 fig.

La méthode de tir à l'explosif en galeries à travers-bancs, dénommée « presplitting » chez les

Britanniques, consiste à forer, aussi près que possible du périmètre, une série de trous très rapprochés, autant que possible parallèles à la direction de la galerie; ils sont chargés assez légèrement et tirés simultanément avant la volée principale d'abattage. Leur effet ne vise qu'à fracturer la roche d'un trou à l'autre sans produire de déblais et à réaliser une section nette, tout en ménageant les parois. Naturellement, il résulte de l'impossibilité d'éviter une légère divergence des trous de mine, que des redents se présentent à chaque volée de tir, tous les 2 m environ. La méthode est appliquée à la mine expérimentale de Camborn (Cornouailles) avec des équipements de forage de la « Holman Bros. Ltd » (en collaboration avec la Division « Nobel » de la firme ICI) où elle donne d'excellents résultats. La section est plus nette et le soutènement en est facilité. On fournit des détails techniques sur l'écartement des trous en granite (en général 30 à 40 cm), la profondeur de ceux-ci (environ 2,44 m), le matériel de forage (diamètre des trous 44 mm), les explosifs utilisés (Polar Ammon Gelatine Dynamite = PAGD correspondant à l'explosif allemand Ammon-Gelit 2) en cartouches de 28,5 mm de diamètre, 100 mm de longueur, pesant 65,4 g, la charge du trou (13 cartouches soit 850 g étalées sur 1,83 m avec bourrage de 610 mm), la méthode de tir et les résultats des essais effectués. A noter qu'à la mine expérimentale Tremonia, des essais identiques ont été effectués.

IND. **C 21** Fiche n° **50.627**

J.G. HAMILTON, D.E. WHISKEN et N.E. STUART. Introduction of ANFEX at Western Holdings, Ltd. *L'introduction de l'ANFEX (explosif nitrate ammonique - fuel-oil) à la Société « Western Holdings, Ltd ».* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1968, juin, p. 599/618, 10 fig.

Les auteurs décrivent, d'une part, l'introduction de l'ANFEX dans les mines du Western Holdings, Ltd, et, d'autre part, les essais conduits sur une grande échelle en vue de trouver la meilleure méthode de conversion à appliquer aux autres mines du groupe, tout aussi bien comme moyen de réduire les dépenses, d'accroître la productivité et d'éliminer les accidents. On a introduit un perforateur du type rotatif, de faible poids, pour forer des trous de mine de petit diamètre. En outre, on décrit les techniques de chargement mécanisé des mines à l'ANFEX, les chargeuses pneumatiques de l'explosif en pâte mises en œuvre, ainsi que les résultats des essais effectués.

IND. **C 223** Fiche n° **50.629**

R.P.M. HOLLIDAY. Changes in tungsten carbide-tipped drill steel and drilling practice likely to result from the introduction of ANFEX. *Changements survenus dans les fleurets de forage en acier, à taillants en carbure, et dans la pratique du forage, résultant de l'introduction des explosifs ANFEX (nitrate ammonique - fuel-oil)).* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1968, juin, p. 581/598, 10 fig.

L'auteur décrit les caractéristiques d'usure au calibre des roches aurifères d'Afrique du Sud et présente une équation qualitative pour le calcul du coût direct des fleurets de forage en acier en fonction des divers facteurs importants. Il montre que les deux facteurs les plus importants, à savoir l'ordre de grandeur de l'usure au calibre disponible et l'efficacité du fleuret, sont tenus à s'altérer si des trous de plus faible diamètre sont nécessités pour optimiser l'économie d'exploitation générale avec les nouveaux explosifs ANFEX; on discute ici des méthodes possibles pour contenir l'accroissement résultant du coût en fleurets d'acier rapporté aux 100 pieds forés. On conclut que l'introduction d'équipements de forage capables de fournir des poussées axiales élevées sur le fleuret et un alignement correct sur l'axe du perforateur, présente une importance primordiale pour empêcher les problèmes de ruptures sérieuses en puissance dans les fleurets; d'autre part, on décrit diverses méthodes améliorant l'évacuation des débris de forage en vue de réduire les problèmes de pertes de calibre. L'article présente une estimation des coûts relatifs probables des différents types d'outils de forage, classés sur la base d'un calibre de taillant initial. On fait état de certaines considérations d'ordre pratique concernant les collerettes forgées (côté emmanchement) des fleurets.

IND. **C 233** Fiche n° **50.628**

K. HODGSON. Fundamentals of explosive rock breaking in narrow stopes. *Principes fondamentaux de la fragmentation de la roche à l'explosif dans des chantiers d'abattage à front étroit.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1968, juin, p. 569/580, 6 fig.

L'efficacité d'un explosif d'abattage de la roche est essentiellement une fonction de la géométrie du front. L'énergie de l'explosif est également libérée dans toutes les directions, mais seule la portion de l'énergie totale qui est dirigée vers une face dégagée du front peut effectuer une fragmentation utile de la roche. Ainsi donc, la situation géométrique sous laquelle se présentent les couches peu épaisses de roche à abattre conditionne la quantité d'énergie exigée de l'explosif par tonne de roche abattue; cette quantité croît très rapidement avec l'épaisseur de la couverture. L'efficacité d'un explosif est également fonction de la puissance de l'explosif et la répartition de la charge dans le fourneau de mine. Dans ce contexte,

l'ANFEX (explosif nitrate ammonique - fuel-oil) non préparé, chargé par voie pneumatique dans les trous, malgré une puissance moindre que les explosifs conventionnels en cartouches, est un explosif mieux approprié que celui en cartouches. De plus, lorsqu'on compare les deux types d'explosifs dans des trous de même calibre, la densité de charge est habituellement plus élevée avec l'ANFEX qu'avec les explosifs en cartouches, de sorte que le taux de remplissage du fourneau (normalement 34 - 42 mm de diamètre) correspond à une densité de charge dépassant la normale. L'accroissement de la charge et l'amélioration du remplissage du fourneau peuvent être partiellement compensés par une augmentation de la couverture; mais ceci est sujet à caution, vu que de petits accroissements de l'épaisseur de la couverture demandent des accroissements relativement plus grands de la charge. C'est la raison pour laquelle l'allumage antérieur de la charge, côté couverture, est obtenu d'une manière plus satisfaisante en réduisant le calibre et la puissance de la charge. Ceci peut être réalisé en réduisant le diamètre des trous dans le cas de l'ANFEX ou par étalement sur une plus grande longueur des cartouches d'explosifs (ou en forant les trous de mine à un diamètre sensiblement supérieur à celui des cartouches), mieux qu'en augmentant l'épaisseur de la couverture.

IND. **C 2359** Fiche n° **50.448**

R. JOUX. Tir par impulsion d'eau, ou Hydrotir. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 7,** 1968, p. 377/396, 17 fig. - **Annales des Mines** (France), 1968, novembre, p. 77, 2 fig.

Communication au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand - 7 mai 1968. Le procédé, mis au point par le Centre de Recherches Appliquées du Nord (CRAN) et commercialisé sous le nom d'Hydrotir par la firme Petrometalic, a déjà été décrit précédemment. La présente communication donne le dernier état des études et mises au point de ce matériel. On rappelle le principe, qui consiste à décharger brutalement une masse d'eau à haute pression dans un massif de charbon préalablement fissuré et rempli d'eau par une injection d'eau en veine. La décharge est obtenue par détente d'un gaz à partir d'une pression de 500 bars, jusqu'à 200 bars. Les éléments constitutifs de l'installation sont décrits : un surpresseur, deux accumulateurs hydrauliques de pression, un circuit d'injection, une boîte de distribution et enfin une boîte de tir. Cette dernière a fait l'objet de mises au point laborieuses : elle doit libérer l'eau sous pression avec la soudaineté voulue pour abattre le massif. Après avoir été du type à goupille, elle est maintenant du type à ressorts. On donne des exemples d'application, essayés ou à essayer, en montages, en traçages en veine, abattage en taille, soutirage de charbon (Slant-method).

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **C 4220** Fiche n° **50.494**

M. GREGOR. Der Einfluss der Schnittgeschwindigkeit auf Schnitt- und Andrückkraft beim Zerspannen von Kohle. *L'influence de la vitesse de coupe sur la force de coupe et la poussée lors de l'enlèvement des copeaux de charbon.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 179/188, 11 fig.

Les essais de coupe de charbon à différentes vitesses de coupe (comprises entre 10^{-4} et 8 m/s) sur un banc d'épreuve spécialement aménagé pour mesurer simultanément la force de coupe F et la poussée P exercées sur l'outil, ont montré que la résistance opposée à la coupe du charbon croît avec la vitesse de coupe et ce, du fait que la résistance à la compression du charbon et probablement les autres sortes de résistances (telles que résistance à la traction, résistance au cisaillement, etc.) augmentent avec des vitesses croissantes de charge. Dans le cas d'une mise en charge lente, les « défauts d'homogénéité » (hétérogénéités) de la constitution structurelle du matériau d'éprouvette conduisent à des processus de glissement locaux irréversibles, qui ont pour conséquence une réduction sensible de la résistance. L'auteur a mis au point un modèle mécanique qui tient compte des composantes non élastiques du matériau, sous forme d'un « membre », c'est-à-dire d'un maillon amortisseur et de deux maillons élastiques; ce modèle aboutit à une relation qui décrit la dépendance de la tension à la rupture vis-à-vis de l'allongement à la rupture, d'une part, et vis-à-vis de la vitesse de mise en charge, d'autre part. L'allure de la variation de cette fonction concorde d'une manière suffisamment approchée avec les résultats de mesures directes.

Bibliographie : 7 références.

IND. **C 4231** Fiche n° **50.621**

J. BILLET. Résultats des travaux du Groupe de Travail « Havage ». — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 9,** 1968, septembre, p. 479/551.

Communication au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, 7 mai 1968. Après quelques données statistiques, l'auteur indique les tendances actuelles d'emploi des engins d'abattage en Lorraine, dans le Nord et dans les bassins du Centre-Midi. Le principal objet de cette communication est d'examiner les « machines permettant de contrôler le toit au plus près après leur passage ». Il est surtout consacré au cas des machines symétriques, sur lesquelles la profession fait actuellement porter son effort. *Annexes.* I. Tableau des résultats et investissements suivant les types de machines -

II. Examen des points technologiques particuliers (tambours, pics, câbles, télécommande, etc.) - III. Les machines considérées globalement : coefficient d'utilisation, abattage total, schéma des machines - IV. Nouvelles machines d'abattage, notices d'information et schémas.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **C 44** Fiche n° **50.626**

G. KAMPF-EMDEN. Vollmechanische Tunnelvortriebsmaschinen im Fels, *Machines pour le creusement entièrement mécanisé des galeries au rocher.* — **Fördern und Heben,** 1968, octobre, p. 818/820, 5 fig.

Depuis 1955, en utilisant tout d'abord des machines expérimentales et, plus tard, des machines constituant une série de types, un grand nombre de galeries et de tunnels ont été creusés, représentant jusqu'ici 5.000 m de percement (dans un avenir proche 30.000 m). Il s'est avéré que ces machines équipées de tricônes conviennent aussi bien pour le travail en roche dure, jusqu'à 3.500 kg/m^2, qu'en roche de 300 kg/cm^2, pour autant que celle-ci soit assez résistante jusqu'à la mise en place du soutènement. Ces machines offrent les avantages suivants : faibles tolérances de diamètre et consommation réduite d'outils, ainsi que l'a prouvé la pratique. Pour terminer, l'exposé donne succinctement les caractéristiques de la machine à bouclier, du type « Nashorn » (rhinocéros), prévue pour le creusement en roche tendre.

Résumé de la Revue.

IND. **C 44** Fiche n° **50.666**

M. ARCYPOWSKI. Weitere Betriebserfahrungen mit der Streckenvortriebsmaschine Wohlmeyer. *Expériences complémentaires d'exploitation acquises avec la machine à creuser les voies Wohlmeyer.* — **Glückauf,** 1968, 10 octobre, p. 972/979, 16 fig.

L'auteur traite du creusement : 1) des voies d'exploitation en couche Zollverein et T, et d'un bouveau - 2) des essais de coupe en roche calcaire. Le creusement du bouveau montra les limites du champ d'application de la machine Wohlmeyer travaillant en roches abrasives. A partir de cet essai, il ne fut guère possible de tirer des données définitives concernant la teneur en quartz des épontes, à partir de laquelle les outils de coupe en métal dur ne peuvent plus être utilisés économiquement. Il fut toutefois intéressant d'apprendre que l'alternance de bancs tendres et de bancs durs dans le profil stratigraphique ne présente aucune difficulté pour la machine. L'essai en maçonnerie de calcaire a montré que la machine est capable de réaliser des avancements par poste tels que l'économie de sa mise en œuvre soit garantie. Lors du dernier creusement expérimental, effectué avec cette machine en couche T, on réalisa un avancement cumulé de 1.176 m en 9 mois. Au cours du dernier mois d'activité, on creusa 250 m en 17,5 jours calendrier, à raison de 2 postes actifs par jour. La phase précédente de creusement avait souffert de nombreuses déficiences : a) d'ordre mécanique et provenant de la machine (33 % du temps total des temps morts) - b) dues aux conditions géologiques (14,1 % du temps total des temps morts). Comme expérience positive récoltée, le traçage en couche T a montré qu'on ne peut travailler sans fraise centrale et qu'on doit systématiquement traverser les dérangements géologiques. En 5 essais différents réalisés en l'espace de 26 mois, la machine Wohlmeyer totalisa 2.313 m de creusement. Les expériences et observations acquises à cette occasion ont abouti à la construction d'une machine de creusement de voie, entièrement hydraulique, qui peut forer au choix en diamètre de 3,2 à 3,6 m. Les résultats d'exploitation suffisamment bons, acquis au cours des expériences faites à ce jour, justifient la poursuite ultérieure des travaux en matière de creusement mécanisé des voies d'exploitation, dans toutes les allures de gisement et d'ouverture de couche.

Biblio. 8 réf.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **50.491**

J.M. ROUSSEL. Etude théorique et expérimentale du module dynamique des massifs rocheux. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1968, août, p. 573/600, 36 fig.

Si l'on suppose que le massif rocheux a un comportement élastique, il est possible de déduire des mesures sismiques, et plus particulièrement des mesures de vitesse, un module, appelé « Module dynamique » par opposition au module dit statique, calculé à partir des courbes effort-déformation, obtenues soit en laboratoire sur éprouvettes, soit « in situ » par diverses méthodes. Malheureusement, l'application de la théorie élastique au comportement des masses rocheuses est, en général, peu justifiée, surtout si l'on a affaire à des roches de surface qui sont le plus souvent fissurées à diverses échelles : le module dynamique est, dans ce cas, très supérieur au module statique, le seul qui soit réellement significatif pour l'établissement d'un projet. Il était donc nécessaire d'aller plus loin : le premier pas consistait à chercher expérimentalement si des grandeurs sismiques pouvaient fournir des renseignements utiles, tant qualitatifs que quantitatifs, sur le comportement de la roche et ses caractères mécaniques. Cette première étape entreprise dès 1960 par B. Schneider s'est révélée très fructueuse et a permis d'établir des corrélations expérimentales entre des

grandeurs sismiques, d'une part, et des grandeurs statiques, d'autre part. Il a semblé alors nécessaire de chercher à ces corrélations expérimentales des justifications théoriques, en adoptant pour la roche un comportement non plus élastique, mais visco-élastique. L'auteur montre que cette approche, qui a priori ne semblait guère prometteuse, lui a cependant permis de retrouver par le calcul les plus intéressants des résultats expérimentaux. Ces derniers sont ainsi mieux fondés et plus sûrs que par la seule voie empirique qui a servi à les découvrir.

Biblio. 1 réf.

IND. **D 220** Fiche n° **50.495**

H.O. LUETGENDORF. Die Wirkung der Grubenausbaus auf die Spannungen in einer durch Gleitlösen begrenzten, angeschnittenen Gebirgsschicht. *L'action du soutènement minier sur les contraintes existant dans un banc de terrain entaillé et limité par des points de glissement.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 189/193, 9 fig.

Lorsqu'on entaille perpendiculairement aux strates un banc de roche limité par des joints de glissement, le bloc ainsi formé peut se déplacer latéralement. L'auteur étudie jusqu'à quel point et dans quelle mesure s'effectue ce déplacement transversal. L'amplitude ou la profondeur X du déplacement dans le banc entaillé dépend : 1) en ce qui concerne le banc proprement dit, du coefficient de frottement μ, du coefficient C de résistance au cisaillement et de l'épaisseur du banc entaillé; 2) en ce qui concerne les deux joints de glissement : des coefficients μ_{g1} et μ_{g2}, des coefficients C_{g1} et C_{g2} de résistance au cisaillement de chacun des plans de glissement limitant le bloc de roche considéré. L'auteur établit des expressions mathématiques, valables pour un système de contraintes libres, dues au poids propre du bloc. D'après les formules ainsi établies, la profondeur X de déplacement apparaît lorsque des cassures de rupture se produisent dans le bloc de roche, les parties de roche situées de part et d'autre de ces cassures ne subissant toutefois aucun déplacement l'une par rapport à l'autre. Lorsque la roche encaissant le banc entaillé ne peut s'opposer aux forces de déplacement, la profondeur X du déplacement devient supérieure à la valeur maximale de X. L'auteur représente, par un diagramme, l'influence des paramètres individuels sur la profondeur X de la zone de déplacement. Avec une densité de portance de soutènement d'environ 100 t/m², la profondeur X peut être réduite environ de moitié. Une densité de soutènement de 10 t/m² n'exerce pratiquement aucune influence sur la profondeur X. A noter que X varie linéairement, c'est-à-dire proportionnellement à l'épaisseur du banc entaillé.

IND. **D 220** Fiche n° **50.534**

O. JACOBI. Forschungsstelle für Grubenausbau und Gebirgsmechanik : Gebirgsmechanische Forschung und ausbautechnische Entwicklung für Streb und Strecke. *Station de recherche sur le soutènement minier et la mécanique des roches : Recherche en mécanique des roches et en technique de soutènement. Développement pour les tailles et les voies.* — **Glückauf,** 1968, 12 septembre, p. 875/878, 6 fig.

La mission dévolue à la Station dès sa fondation en 1962 est, d'une part, l'étude des exigences formulées par le soutènement des ouvrages miniers, fréquemment creusés en terrains défectueux et de tenue difficile et, d'autre part, les moyens à mettre en œuvre pour garantir la sécurité et l'économie de ces ouvrages. Pour remplir ces tâches, la Station a axé ses activités vers les domaines d'étude ci-après : 1) Distribution des pressions dans les divers ouvrages miniers (tailles, voies, etc.). 2) Déformation à la rupture des terrains encaissants des couches; influence exercée par le soutènement et par les différentes opérations de l'exploitation sur cette déformation des roches. 3) Mécanisation, automatisation, épreuves et essais de soutènement de tailles. Pour l'étude de ces différents aspects, la station dispose entre autres : a) d'un banc d'épreuve de modèle de taille (par utilisation de matériaux équivalents); b) d'un banc d'essais de soutènement mécanisé (capable de développer entre plateaux un effort de compression de 720 t).

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 253** Fiche n° **50.517**

A.G. NEILL. Oldham mining traction batteries. Developments during the past ten years. *Les accumulateurs de mines Oldham. Perfectionnements au cours des dix dernières années.* — **Colliery Guardian,** 1968, septembre, p. 636/638, 3 fig.

L'article expose les divers perfectionnements qui ont été apportés à la construction des accumulateurs Oldham à acide sulfurique et plaques positives tubulaires. Les avantages en sont détaillés. On recommande de ne pas pousser la décharge à plus de 80 % de la capacité et de recharger à 112 % de la décharge, moyennant quoi l'accumulateur peut rester en service approximativement pendant 6 ans. Le constructeur fournit également l'installation de chargement des batteries.

IND. **E 442** Fiche n° **50.667**

E. ULRICH. Die Wahl der Seilmachart und die Dimensionierung von Schachtförderseilen unter Berücksichtigung ihrer Wechselbeanspruchung. *Le choix du mode de fabrication et le dimensionnement de câbles d'extraction compte tenu de leur sollicitation alternée.* — **Glückauf,** 1968, 10 octobre, p. 980/986, 6 fig.

A partir de déterminations statistiques effectuées par le « Banc d'épreuves de câbles » de la

« Westfälische Berggewerkschaftkasse » (Caisse Commune des Charbonnages de Westphalie), l'auteur propose comme nouvelle grandeur caractéristique, pour le choix et le dimensionnement des câbles d'extraction, l'amplitude de vibration des contraintes de traction des sections de câble qui se trouvent au-dessus de l'attache. Pour la détermination des dimensions des câbles d'extraction, cette nouvelle grandeur devrait être prise en considération à côté des grandeurs connues (coefficient de sécurité statique, pression par unité de surface sur les gorges des poulies, rapport diamètre poulie/diamètre câble). L'amplitude de vibration des contraintes de traction statique est aisée à obtenir à partir du poids utile du poids du câble d'équilibre et de la section métal de l'ensemble du câble d'extraction. On devrait éviter, autant que possible, de dépasser 16,5 kg/mm², vu que souvent la probabilité d'une longévité non satisfaisante du câble est trop élevée. On ne devrait alors utiliser le câblage Lang que lorsque l'amplitude de vibration est inférieure à 15 kg/mm². Pour des amplitudes de vibration plus grandes, on devrait recourir à des types de fabrication à faible torsion (antigiratoire). Les câbles plats à 3 couches ne devraient être employés que lorsqu'on présume que les câbles à torons croisés ne garantiront pas une longévité satisfaisante. En général, il s'avère qu'une hausse insignifiante de l'amplitude de vibration peut conduire à une longévité sensiblement plus courte.

IND. **E 6** Fiche n° **50.563**

X. Empfehlungen für den Holztransport in Abbaubetrieben der stark geneigten und der steilen Lagerung. *Recommandations pour le transport des bois dans les chantiers d'exploitation en gisements en dressant et en semi-dressant.* — **Glückauf**, 1968, 26 septembre, p. 936/940, 8 fig.

1. Paramètres ressortissant : 11. aux facteurs naturels - 12. à la technique minière - 13. à l'organisation - 14. à la sécurité - 2. Aspects fondamentaux de la question : 21. quantités exigibles, livraison, contrôle - 22. organisation du transport - 23. base de la rémunération du personnel, pointage et surveillance - 24. mécanisation du transport et de la desserte en taille - 3. Transport en voies, endroits de transfert et de bottelage : 31. transport en wagonnets - 32. transport sur transporteurs établis à poste fixe - 33. moyens particuliers et spéciaux de transport de matériel - 4. Le transport des bois en tailles (pentées) - 41. transport sur le talus de remblai de l'arrière-taille - 42. transport sur le front de taille, placé sur ennoyage - 43. transport en utilisant l'engin d'évacuation du charbon installé en taille - 44. auxiliaires du bottelage des charges unitaires de bois - 45. transport mécanisé des bois en taille (transport en bottes attachées à un câble ou à une chaîne - containeur-navette de transport - funiculi) - 5. Comparaison et champ d'utilisation des différents modes de transport (tableau représentatif).

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 123** Fiche n° **50.662**

E. KEMPF. Die Temperaturverhältnisse in sonderbewetterten Grubenbauen. *Les conditions de températures dans les ouvrages de mines à ventilation secondaire.* — **Bergakademie**, 1968, septembre, p. 539/544, 9 fig.

La présente étude fut effectuée en vue de déterminer l'influence exercée par divers paramètres sur la formation de la température de l'air dans les ouvrages miniers aérés par une ventilation secondaire, sans évaporation d'eau. On décrit les conditions qui règnent dans les canars isolés et on fournit des données sur deux conduites de canars, ainsi que sur des canars non étanches.

Biblio. 2 réf.

IND. **F 22** Fiche n° **50.507**

R.W. FREEDMAN et H.W. LANG. A comparison of infrared and gas chromatographic methods for determination of methane in mine air. *Comparaison des méthodes infrarouge et chromatographique en phase gazeuse pour la détermination du méthane dans l'air des mines.* — **U.S. Bureau of Mines**, RI, n° 7179, 1968, septembre, 4 p.

Les auteurs comparent la méthode chromatographique en phase gazeuse, mise au point et appliquée par le Bureau of Mines pour ses analyses de routine d'échantillons d'air de la mine, à la méthode infrarouge employée pour la détermination confirmatoire du méthane dans l'air. Tandis qu'on maintenait à titre spécifique la méthode infrarouge pour la détermination du méthane, la méthode chromatographique en phase gazeuse, plus précise, d'exécution plus rapide et plus commode, devenait plus largement usitée.

IND. **F 22** Fiche n° **50.508**

R.W. FREEDMAN, H.W. LANG et M. JACOBSON. Gas chromatographic analyses of the principal constituents of mine atmospheres. *Les analyses chromatographiques en phase gazeuse des principaux constituants des atmosphères de mines.* — **U.S. Bureau of Mines**, RI, n° 7180, 13 p., 1 fig.

Le Bureau of Mines a mis au point une méthode chromatographique en phase gazeuse pour la détermination rapide et précise de l'oxygène, de l'azote, du CO^2, du méthane et, s'il s'en trouve, de l'oxyde de carbone, dans l'air des mines. Cette méthode remplace utilement des méthodes pré-

sentement usitées du type à réaction de gaz, telles que l'analyse de Haldane ou de Orsat, qui sont moins avantageuses du point de vue de la précision, de la fiabilité, de la rapidité d'exécution et de la commodité.

IND. **F 31** Fiche n° **50.498**

E.W. SCHOLL. Ein verfahren zum Löschen von Schlagwetter-, Kohlenstaub- und Methan-Kohlenstaub-Explosionen. *Une méthode pour éteindre les explosions de grisou, poussières de charbon et de mélange grisou/poussières de charbon.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 209/219, 24 fig.

Stimulé par le désir de corriger les inconvénients présentés par les arrêts-barrages anti-explosions, à base de poussière neutre de roche et séduit par le pouvoir d'extinction remarquable du bicarbonate de soude utilisé même en quantité exigible très faible comme agent extincteur projeté par tuyères de soufflage, pour la lutte contre les feux, dans les installations de captage du grisou, l'auteur étudie comment il est possible, dans une galerie expérimentale tubée, de stopper des explosions de mélanges de grisou et de poussières de charbon au moyen de jets orientés de bicarbonate de soude. Il fournit d'abord un aperçu sur les vitesses d'explosion respectivement du grisou, de la poussière de charbon et des mélanges grisou/poussières de charbon, auxquelles on peut s'attendre dans les explosions expérimentales en galeries tubées. Après avoir exposé les conditions et les modalités des essais de neutralisation ou d'inhibition à l'aide des agents extincteurs usuels, en galerie tubée, successivement avec les trois atmosphères intérieures mentionnées ci-dessus, il discute et commente l'efficacité propre de chacun d'eux. Ces mêmes essais, effectués à l'aide d'un arrêt-barrage au bicarbonate de soude, montrent qu'il est possible, avec cet agent extincteur utilisé seul, de stopper à volonté des explosions de mélange méthane/poussières de charbon dans une galerie tubée de 1,5 m de section intérieure, jusqu'à des vitesses d'explosion de 250 m/s. Par ailleurs, les quantités minimales d'agent extincteur requises à cette fin sont largement inférieures à celles exigées par un barrage conventionnel à la poussière stérile de roche.

Bibliographie : 4 références.

IND. **F 416** Fiche n° **50.559**

M. LANDWEHR et H.D. BAUER. Bekämpfung des beim Schrämvorgang entstehenden Staubes durch geeignete Vorrichtungen. *Lutte contre les poussières produites au cours du processus de havage, au moyen de dispositifs appropriés.* — **Bergfreiheit,** 1968, septembre, p. 163/173, 24 fig.

Exposé des résultats d'études et de recherches de réduction des empoussiérages occasionnés par les abatteuses-chargeuses à tambour, effectuées dans certains charbonnages de la République fédérale d'Allemagne, avec l'aide financière des Communautés Européennes. Les auteurs décrivent en détails les différentes solutions techniques expérimentées, à savoir : 1) *Par voie humide,* par jets d'eau débitant au taillant des pics d'abattage, avec alimentation en eau assurée par l'intérieur du tambour de l'abatteuse (système mis au point par la « HOAG Bergbau » (Hüttenwerk Oberhausen AG) - 2) *Par voie sèche.* Deux types d'équipement réalisant tous deux l'aspiration de la poussière, différant fondamentalement entre eux par le fait que, dans l'un, la précipitation de la poussière captée s'effectue dans un dépoussiéreur (cyclone) fixe, installé dans la voie de base, alors que dans l'autre, ce dépoussiéreur est mobile car tracté par l'abatteuse elle-même. Comparaison des résultats au point de vue efficacité de la réduction des empoussiérages.

Biblio. 6 réf.

IND. **F 54** Fiche n° **50.664**

A. WHILLIER et D. MITCHELL. Prediction of the cooling rate of the human body. *Prédiction de la vitesse de refroidissement du corps humain.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1968, septembre, p. 103/114, 4 fig.

Les physiologistes et les ingénieurs ont fréquemment à prédire la vitesse de refroidissement des ouvriers travaillant en ambiance chaude, telle que celle rencontrée dans les mines profondes. Les auteurs recourent à une approche de mathématique pour dériver des équations et des graphiques de travail qui permettent de déterminer a priori la vitesse de refroidissement tant par convection que par rayonnement, ainsi que la vitesse maximale possible de refroidissement par évaporation. La validité de cette approche a été confirmée par de mesures directes du transfert de chaleur sensible d'hommes nus séjournant dans un grand tunnel à air soufflé. On donne un exemple en vue d'illustrer l'emploi des graphiques pour prédire la vitesse de refroidissement maximale d'un homme travaillant dans un chantier d'abattage chaud. A partir de ce calcul, on peut déduire la vitesse maximale de travail possible qui peut être maintenue sans encourir une élévation continue de la température du corps.

Biblio. 15 réf.

IND. **F 622** Fiche n° **50.518**

M. AHMED. Control of spontaneous combustion at Valleyfield Colliery. *Le contrôle de la combustion spontanée au charbonnage de Valleyfield.* — **Colliery Guardian,** 1968, septembre, p. 639/648, 13 fig.

Valleyfield, au nord du Forth (Ecosse), produit 1.800 t/jour. Le grisou est abondant et le pre-

mier échauffement spontané a été signalé en 1958. L'article décrit la situation et les conditions locales de trois incendies spontanés, montrant l'emplacement des barrages construits pour les isoler et leur mode de construction. Ils comportent une chambre de pression dans laquelle on peut faire arriver de l'air comprimé et dont on peut contrôler automatiquement et enregistrer la pression différentielle de façon continue, de manière à équilibrer la pression de part et d'autre du barrage. Des analyses des gaz derrière les barrages ont été pratiquées au moyen d'un laboratoire mobile équipé de deux appareils de chromatographie des gaz. On donne les résultats des observations effectuées. Des suggestions sont présentées pour la détection hâtive des échauffements spontanés, l'exécution rapide de barrages efficaces et l'observation correcte de la composition des gaz.

IND. **F 64** Fiche n° **50.561**

R. MUELLER. Einengung und Lüftung eines Brandfeldes auf der Grube König der Saarbergwerke A.G. *Réouverture partielle et aérage d'un panneau affecté par un incendie au siège König des « Saarbergwerke AG ».* — **Glückauf,** 1968, 26 septembre, p. 917/928, 14 fig.

L'auteur retrace d'abord les circonstances du vaste incendie qui, le 26 août 1963, dévasta les chantiers du fond du puits König, puis l'ampleur de la zone sinistrée et les conséquences pour l'activité future de la mine. Les barrages que l'on construisit par la suite ont en effet conduit à l'abandon de la plus grande partie du quartier est et, tant pour des raisons techniques qu'économiques, il ne fut plus question que de la remise en état et la récupération de trois sections de la zone sinistrée, dépendant des 7e et 8e étages. L'article décrit les principaux types d'ouvrages d'isolement qu'on dut établir à cet effet, ainsi que le mode de travail appliqué tant pour la remise en état que pour l'assainissement des régions dévastées, par les équipes de sauveteurs opérant dans des conditions de climat très défavorables. La lenteur de l'avancement des travaux s'explique par le port obligatoire d'appareils respiratoires et par les limitations des temps de prestation imposés par l'Administration des Mines. L'auteur, en particulier, expose en détails la méthode hydromécanique appliquée, pour la première fois et avec plein succès, pour la construction rapide de barrages d'isolement au plâtre. Pour conclure, il résume l'essentiel des expériences de toute nature qu'il fut possible de récolter au cours de ces opérations de réduction d'extension de la zone sinistrée et de réouverture d'une partie de celle-ci.

H. ENERGIE

IND. **H 403** Fiche n° **50.506**

HOUILLERES DU BASSIN DE PROVENCE. Description de la 4e tranche de 250 MW de la Centrale de Gardanne. Caractéristiques principales. — **Bulletin d'Information des Centrales Electriques, Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais,** n° 61, 1968, juillet, p. 9/60, 23 fig.

Cette 4e tranche est du type « semi-extérieur », c'est-à-dire que seule la salle des machines dans laquelle se trouve le groupe turbo-alternateur et ses principaux auxiliaires, les réchauffeurs du poste d'eau et la travée des bâches d'eau est entièrement fermée. La chaufferie du type « out door » est couverte mais non bardée. Les réchauffeurs d'air, les dépoussiéreurs, les ventilateurs et la cheminée sont disposés au sol à l'arrière de la chaufferie. Le poste d'épuration des eaux est implanté en parallèle du bâtiment équivalent pour les trois autres groupes. Suite des chapitres : 1. Caractéristiques principales : générateur d'eau, dépoussiéreur, turbine condenseur, poste d'eau. II. Description du site et ouvrages de génie civil : terrains, voies de transport, bâtiment principal et annexes, réfrigérant atmosphérique, cheminée. III. La chaudière et ses auxiliaires. Poste de broyage et ventilateurs : 1) Conception générale du générateur de vapeur. 2) Equipement de chauffe au charbon, poste de broyage. 3) Poste de préparation du fuel-oil domestique. 4) Description du circuit air et fumées. IV. Manutention des charbons et des déchets de combustion. V. Transformateur principal, poste de haute tension et auxiliaires. VI. Station de pompage et épuration des eaux. VII. Commandes et contrôles. Séquences automatiques. VIII. Utilisation de vapeur auxiliaire.

IND. **H 403** Fiche n° **50.608**

SPEICH. Lignite-Kraftwerke in Nord Dakota. *Centrales thermiques au lignite dans le Nord Dakota.* — **Braunkohle, Wärme und Energie,** 1968, septembre, p. 289/299, 17 fig.

Dans le Nord Dakota, existent d'immenses gisements de lignite dont le tonnage exploitable avec profit est actuellement évalué à quelque 300 milliards de tonnes. L'extraction annuelle s'élève présentement à environ 3 Mt; on présume toutefois qu'elle sera doublée au terme des cinq prochaines années. Le prix de l'énergie calorifique qui en dérive varie entre 1,25 et 2 DM/10^6 kcal. Les principaux utilisateurs du lignite sont des centrales thermiques dont certaines, situées au voisinage de la ville de Stanton, sont décrites : Lelands Olds, U.P.A. et Center. En raison de la teneur élevée des cendres en sels alcalins, il subsiste une

forte tendance à la fusion, c'est-à-dire à la scorification des cendres produites. Par des mesures constructives adéquates et des dispositifs d'épuration appropriés, on essaie d'obvier à cet inconvénient. A signaler également que le mode de pulvérisation des installations actuellement en service ne donne pas entièrement satisfaction.

IND. H 9 Fiche n° **50.595**

S.O. REICHERT. Geology plays an important role in radioactive waste management. *La géologie joue un rôle important dans la disposition des déchets radioactifs.* — **Mining Engineering,** 1968, septembre, p. 98/103, 9 fig.

L'élimination des déchets radioactifs des installations d'énergie nucléaire pose des problèmes dont la solution comporte des études géologiques et hydroliques. Les installations de la « du Pont de Nemours Co », près de la rivière Savannah, en fournissent un exemple. Elles comportent une préparation, 3 réacteurs, 2 séparations chimiques et une fabrication d'eau lourde. Il y a production de déchets radioactifs gazeux, liquides et solides. L'article en décrit les éléments et indique leur durée de vie. Il renseigne la façon dont on en dispose : pour les déchets solides, l'enfouissement ne présente guère de difficulté, mais les liquides exigent certaines conditions pour ne pas entraîner la pollution de la rivière. Ils doivent effectuer dans le sol un cheminement suffisant, ce qui exige une étude de la géologie et de l'hydrologie locale qui est exposée en détails, ainsi que les résultats obtenus.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 13 Fiche n° **50.663**

J.H. FRENCH et O.E. LISSNER. Rotary mill liner practice in the South African gold mining industry. *La pratique du revêtement intérieur des broyeurs rotatifs dans l'industrie extractive de l'or en Afrique du Sud.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1968, septembre, p. 71/102, 21 fig. et décembre, p. 229/245. Discussion.

Large vue panoramique et résumé synthétique de la pratique des garnitures métalliques constituant le revêtement intérieur des broyeurs à boulets utilisés dans les mines d'or sud-africaines et donnant les résultats d'essais industriels de différents alliages et différentes formes d'éléments de revêtement, ainsi que les conclusions auxquelles on arrive à partir d'une étude critique des aspects économiques de ces essais.

IND. I 331 Fiche n° **50.496**

J. DETZEL. Der Setzvorgang und die Bedeutung der stofflichen Zusammensetzung des Aufgabegutes. *Le mécanisme de la séparation par alluvionnement et l'importance de la composition matérielle du produit à laver.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 195/205, 16 fig.

L'auteur étudie l'influence sur le mécanisme de la séparation par alluvionnement (setzage) de la composition matérielle du produit à épurer, en particulier la granulométrie et la densité. Il caractérise le processus de la séparation par un indice reflétant la difficulté de la coupure et qui résulte de la combinaison de « taux d'efficacité » exprimés en quantité des composants individuels. Le taux d'efficacité des quantités d'un composant est, par contre, indépendant de la quote-part momentanée dans le matériau d'alimentation. Il est d'autant meilleur que la quote-part dans le matériau de charge est plus élevée. On montre ensuite que le taux d'efficacité en quantité de matériau léger, à quote-part égale, est d'autant plus mauvais que le matériau est plus lourd, du fait que le matériau léger doit être immunisé contre l'influence de la pesanteur. Les présentes études mettent en relief que le processus de la séparation se déroule selon une fonction exponentielle; il dépend, par contre, de tellement de paramètres (facteurs d'influence) qu'une solution mathématique, en raison de la complexité de sa forme, n'aurait guère de sens ni d'utilité pour son application dans la pratique. Les études montrent également que les « grandeurs d'influence » individuelles courantes - telles que granulométrie, nombre de pulsations, densité, etc. - ne permettent pas toujours d'en déterminer, d'une manière suffisamment exacte et précise, l'ordre de grandeur.

IND. I 340 Fiche n° **50.606**

W. GOERTZ et W. KLUGE. Probleme der Dichte- und Durchfluss-Messung und Regelung in Aufbereitungs-Anlagen. *Les problèmes rencontrés avec la mesure de densité et de débit ainsi qu'avec le contrôle dans les installations de préparation.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1968, septembre, p. 448/451, 2 fig.

Les auteurs exposent un procédé de régulation qui repose sur le fait que la quantité de solide véhiculé par la pulpe pendant l'unité de temps à travers un tronçon de longueur donnée, correspondant donc au volume de pulpe débité pendant l'unité de temps, peut être réglée par deux circuits de contrôle agissant simultanément pour maintenir constantes la densité de la pulpe et la pression motrice de celle-ci. Les mesures de pression s'effectuent par voie pneumatique d'après le procédé de barbotage. Les auteurs décrivent les phénomènes qui se passent au droit des tubes de mesure de la pression, plongés dans un courant de pulpe;

au moyen d'une maquette et des résultats récoltés, ils déduisent les critères pour une mesure aussi précise que possible. Une installation de contrôle, réalisée conformément à ces critères, montre que, malgré sa simplification rigoureuse, le modèle décrit relativement correctement les phénomènes complexes qui se déroulent au droit du tube plongeur.

IND. I 62 Fiche n° **50.614**

W.G. HARPER. Coal preparation. Towards control of quality. *La préparation du charbon vers un contrôle de qualité.* — **Colliery Guardian, Annual Review of the Coal Industry,** 1968, septembre, p. 48/53, 5 fig.

L'article décrit certaines méthodes complémentaires à la préparation des charbons et au contrôle de leur qualité : mélange des charbons. Dispositifs de mesure de la teneur en cendres par pesée donnant la densité d'un volume déterminé de charbon passant sur une bande transporteuse. Le Centre de Bretby a mis au point un type d'appareils de ce genre. Appareil Cendrex d'analyse automatique des cendres, comprenant échantillonneur, chauffeur-sécheur, broyeur, mélangeur, disque rotatif d'analyse par rayons X et cellule photoélectrique avec enregistreur à diagrammes. L'article expose un système de mélange à contrôle automatique comportant ces dispositifs et donne un schéma typique de contrôle de la teneur en cendres. L'emploi de la source au tritium-zirconium a apporté un perfectionnement à la méthode. La détermination automatique du degré d'humidité a également suscité le recours à des appareillages de contrôle continu dont on cite l'exemple de l'élément sensible Foxboro-Yoxall qui ausculte au contact le charbon passant sur un convoyeur.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 14 Fiche n° **50.492**

F. MICHELIN. Les erreurs de pesée sur bande en pesage continu. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1968, août, p. 601/628, 11 fig.

La théorie proposée sur les erreurs de pesée sur bande, un peu complexe du point de vue mathématique, conduit à des formules fort simples en introduisant la notion nouvelle de « tension compensée », qui tient compte de la tension propre de la bande, de la pente du convoyeur et de la raideur de bande. Elle montre que les erreurs de chaînette et d'inclinaison sont peu importantes, voire négligeables, et que l'erreur importante est l'erreur « fonctionnelle » d'altitude, celle-ci étant compensée (en partie) par l'erreur de longueur de pesage, ou chronomètre. En définitive, cette théorie permet d'énoncer une loi générale sur l'allure de la courbe des erreurs relatives de toutes les bascules sur bande. Cette courbe est, aux faibles débits, une droite inclinée, à pente négative, qui se relève progressivement aux forts débits sous l'influence de l'erreur de chaînette. L'allure générale de cette courbe permet de tester la validité des essais matières, et de définir « l'écart de tension » entre la marche à vide et la marche à pleine charge, qui est proportionnel à la pente (négative) de la courbe des erreurs négatives, ce qui permet, en fin de compte, de régler une bascule donnée avec une haute précision. Désormais, il existera une méthode sûre pour interpréter les résultats et définir les corrections à apporter, le réglage le meilleur à réaliser.

IND. J 14 Fiche n° **50.607**

L. BROSCH. Eine neue Typenreihe von elektronischen Bandwagen zu kontinuierlichen gravimetrischen Zuteilung von Schüttgut. *Une nouvelle série de peseurs à bande pour le dosage gravimétrique continu de matériau en vrac.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1968, septembre, p. 452/463, 24 fig.

Les couloirs vibrants à commande électronique sont des appareils robustes et sûrs pour extraire et doser les matières pondéreuses. Les grandeurs perturbatrices influant sur la précision de dosage de ces appareils ne peuvent être écartées complètement que lorsqu'on utilise un doseur-peseur. L'auteur décrit la conception mécanique d'une nouvelle série de doseurs-peseurs. Le système électronique, utilisé pour la régulation, est conçu spécialement pour répondre aux conditions imposées pour les installations de mélange et les procédés automatiques. Biblio. 9 réf.

Résumé de la Revue.

K. CARBONISATION

IND. K 24332 Fiche n° **50.497**

W. SIMONIS et G. GNUSCHKE. Zur Vorausberechnung der Kokabrieks M 10 bei der Hochtemperaturverkokung von Steinkohle im Horizontalkammerofen bei Schüttbetrieb. *La prévision de l'abrasion de coke M 10 dans le cas de la cokéfaction à haute température de houilles, dans le four à chambres horizontales, pour un enfournement en vrac.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 205/207.

Par recours aux méthodes de la statistique mathématique, les auteurs formulent une équation de régression qui permet le calcul a priori de l'abrasion du coke M 10. Comme éléments de base de cette équation, ils utilisèrent, d'une part, les indices caractéristiques de jugement du charbon et les grandeurs caractéristiques exprimant les conditions de carbonisation et, d'autre part, les résultats de 1.600 essais de carbonisation effectués à l'échelle technique. A noter que les valeurs cal-

culées au préalable par cette équation concordent d'une manière suffisante pour la pratique, avec celles obtenues par observations directes faites au four expérimental du StBV.

Biblio. 5 réf.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE

IND. M 6 Fiche n° **50.568**

G.H. ROMAN. You can save money with fly ash. *Vous pouvez valoriser vos cendres volantes.* — **Coal Age,** 1968, août, p. 60/64, 7 fig.

Les cendres volantes des foyers de chaudières des grandes centrales thermiques, utilisées comme additifs au béton, constituent un élément de valeur. Elles accroissent la résistance à la compression du béton et diminuent sa porosité, avantage appréciable surtout quand le béton est utilisé dans le revêtement des galeries d'aérage. La Consolidation Coal Co, aux Etats-Unis, a largement développé l'emploi de ce matériau dans divers domaines de la construction : réservoirs, silos, cheminées, couche de base du revêtement des routes, blocs de béton, matériau fin injecté dans une zone souterraine incendiée derrière barrage, ouvrages divers en béton imperméable, etc.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1102 Fiche n° **50.493**

A. KEUSGEN. Der Einflus von Flözmächtigkeit und Kohlenart auf den Schichtenaufwand und die Betriebspunktfördermenge von Hobel- und Walzenschrämladerstreben. *L'influence de l'ouverture de la couche et de la nature du charbon sur le nombre de postes prestés et l'importance de la production en chantier de tailles à rabot et à abatteuse à tambour.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1968, août, p. 165/177, 13 fig.

Exposé d'une enquête menée sur les résultats mensuels de 811 longues tailles actives en plateure de la R.F.A. On observe que, lorsque l'ouverture de la couche augmente, le nombre de postes prestés aux 100 t au chantier diminue d'abord jusqu'à une valeur h de l'ouverture au-delà de laquelle il augmente. Dans le cas de tailles foudroyées, les valeurs les plus favorables de h se situent entre 1,4 m et 2 m et dans les tailles remblayées pneumatiquement entre 1,6 m et 1,7 m. Les tonnages journaliers produits au chantier augmentent en général jusqu'aux valeurs de h comprises entre 1,6 m et 2 m. Généralement et grosso modo, pour une ouverture donnée, tant du point de vue de l'indice postes prestés que du volume journalier produit au chantier, les tailles foudroyées s'avèrent plus favorables que celles remblayées pneumatiquement et les tailles rabotées plus favorables que celles utilisant les abatteuses à tambours. Pour ce qui concerne l'influence de la nature du charbon, les assertions sont plus difficiles à formuler relativement à l'influence de l'ouverture de la couche. Des couches de charbon gras présentent, d'une manière prédominante, des conditions initiales plus favorables à la mise en œuvre du rabotage, tandis que les abatteuses à tambour semblent mieux s'adapter au dépilage de couches puissantes à charbon de rang peu évolué. A noter toutefois que les différences qui apparaissent entre les meilleures valeurs et les valeurs moyennes, tant de l'indice postes prestés que des productions journalières au chantier, ne sont que partiellement à prendre en considération. Si l'on veut accroître la capacité de rendement des tailles et améliorer la rentabilité de l'exploitation, il importe avant tout d'épuiser à fond toutes les possibilités potentielles des méthodes traditionnelles. Indépendamment de cela, il faut y associer les perspectives du développement de la mise à l'essai, puis finalement de la mise en œuvre de machines et de méthodes nouvelles. Simultanément, il faut harmoniser entre eux tous les processus des opérations aux différents endroits de la mine, mieux qu'on ne l'a fait jusqu'ici en R.F.A.

IND. Q 1102 Fiche n° **50.562**

H. SAUER. Einführung in die Einflussgrössenrechnung und ihre Anwendung im Bergbau. *Introduction au calcul des paramètres et application de celui-ci dans les charbonnages.* — **Glückauf,** 1968, 26 septembre, p. 928/935, 11 fig.

Le but du calcul des paramètres est d'exprimer numériquement les « relations de connexion » existant entre les paramètres individuels et les facteurs ressortissant au personnel, à l'exploitation minière ou à la géologie, qui peuvent les influencer. Le calcul des paramètres n'est pas seulement une méthode de calcul, mais concerne toute une série de méthodes dont l'auteur mentionne les plus importantes et expose les conditions préalables à leur application. Au moyen d'exemples judicieusement prélevés dans les tailles, il illustre les deux plus importantes de ces méthodes, à savoir : 1) *L'analyse de régression*, appliquée respectivement aux durées de cordées de personnel et du trait d'exploitation, sur un puits intérieur, à la pose et au déferrage des étançons, au placement et à la mise sous tension des treillis de remblayage, à l'étude des coûts d'ensemble en fonction du rendement fond - 2) *L'analyse de variance*, illustrée à l'exemple du bottelage manuel pour le transport du matériel au fond. La plus connue est l'analyse de régression; elle suppose toutefois au préalable d'avoir affaire à des paramètres quantitatifs (mesurables et chiffrables). Dans la plu-

part des cas, à côté des paramètres quantitatifs interviennent d'autres de nature qualitative qui font que l'analyse de régression n'est plus applicable. Dans ce cas, l'analyse de variance constitue un auxiliaire qui, lui, peut traiter également des paramètres qualitatifs. Les connexions ou les corrélations exprimées numériquement et obtenues par ces méthodes ne sont pas mathématiquement exactes lorsque les formules déterminées présentent également cet aspect. A l'aide de coefficients de probabilité - mesure de la certitude d'événement et intervalle de confiance - on ne fait qu'extrapoler des variables apparemment exactes à l'intérieur d'intervalles de validité. Ainsi s'exprime le caractère d'approximation obtenu des résultats; la plupart du temps, ces intervalles ou ces champs d'application sont suffisamment restreints pour que, dans la pratique, on puisse en tirer parti utile.

IND. Q 1103 Fiche n° **50.490**

M. TOROMANOFF. L'exploitant et la théorie économique. — **Charbonnages de France, Documents Techniques n° 8,** 1968, p. 463/488.

Communication au Colloque Inter-Bassins de Clermont-Ferrand, 7 mai 1968. Cet exposé rappelle, d'une façon claire, quelques notions d'économie, à l'usage des ingénieurs exploitants. 1. Revenu actualisé d'une mine - 2. Implications de la production - 3. Valeurs marginales - 4. Coûts et recettes marginales - 5. Coût du chômage - 6. Coût marginal de développement - 7. Coût marginal de réduction de production - 8. Coût de régression. En annexe : calcul d'un coût marginal instantané et calcul d'un coût de chômage.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. Q 1160 Fiche n° **50.469**

H. BOSHKOV et CHI-SHING-WANG. Tendenzen und Entwicklungsrichtungen im Bergbau der Vereinigten Staaten von Amerika (U.S.A.) *Tendances et directions du développement des mines des Etats-Unis d'Amérique.* — **Montan-Rundschau,** 1968, septembre, p. 185/197, 6 fig.

L'industrie minière des U.S.A. subit, au cours de l'année écoulée, une récession économique due aux événements dramatiques de la politique nationale et internationale, de la défense nationale, de l'économie et des sciences, la longue grève du cuivre, la perturbation apportée par la crise de l'or dans le système monétaire, la concurrence toujours plus intensive entre les combustibles fossiles et nucléaires. Les progrès réalisés dans le domaine des techniques et technologies de l'exploitation minière ont donné une nouvelle impulsion au développement des mines. Depuis le printemps 1968, lorsque cessa la grève du cuivre et lorsque s'estompa la crise de l'or, l'ensemble de l'industrie minière retrouva son niveau d'autrefois. Les perspectives d'avenir de l'industrie minière peuvent être qualifiées de favorables vu que, considérée à long terme, la demande future en substances minérales subira une nouvelle relance qui correspondra, dans la même mesure, à la croissance de l'économie nationale et à l'augmentation de la population.

IND. Q 1162 Fiche n° **50.571**

D. JACKSON. Plateau strip mining in Alabama. *L'exploitation à ciel ouvert du Plateau dans l'Alabama.* — **Coal Age,** 1968, août, p. 90/95, 15 fig.

L'exploitation à ciel ouvert de la Farco Co, dans l'Alabama, utilise deux types d'excavatrices : une pelle à bras avec capacité de 25 m^3 pour le découvert de 21 m au-dessus de la couche de 0,60 m et une benne suspendue à flèche de 5 m^3 pour les parties à découvert moindre et pour le remblayage en arrière. En outre, on utilise les explosifs AN-FO en trous de 22 cm de diamètre, des bulldozers, chargeurs frontaux, camions de 20 t, qui déchargent dans des bateaux conduisant à la centrale électrique. Les réserves avantageusement exploitables sont d'environ 20 Mt. L'article fournit des renseignements sur certaines particularités de cette exploitation : 1) difficultés d'entretien du matériel d'excavation dues au caractère abrasif de certaines roches du découvert - 2) remise en état de culture des terrains exploités.

IND. Q 122 Fiche n° **50.609I**

H. BARTHOLMAI. Der Tiefbau Weingrund der Preussischen Elektrizitäts AG, Abt. Borken. *L'exploitation en profondeur de la couche « Weingrund » à la « Preussischen Elektrizitäts AG » Division Borken.* — **Braunkohle, Wärme und Energie,** 1968, septembre, p. 305/309, 4 fig.

L'auteur esquisse les conditions géologiques et hydrologiques des exploitations en profondeur de la couche de lignite Weingrund à la Division Borken de la « Preussische Elektrizitäts AG » et décrit les travaux de recoupe et de reconnaissance, les travaux de préparation au rocher et en couche, ainsi que les chantiers d'exploitation et les équipements qu'ils utilisent. La mine est reliée à la surface par deux galeries horizontales (à flanc de coteau) dans lesquelles sont installés des transporteurs à bande pour l'amenée à la surface des produits et des transporteurs par voie monorail pour le transport du matériel. Le transport continu des produits par bandes depuis le chantier jusqu'aux silos de stockage en surface fonctionne correctement, avec peu d'incidents techniques; il est capable d'absorber sans difficulté des charges de pointe importantes et, bien que nécessitant des

dépenses de premier établissement relativement élevées, ce mode de transport présente la solution la plus économique. Pour le transport du matériel dans le réseau des voies jusqu'aux chantiers, le monorail fonctionne également d'une manière satisfaisante. Peu avant l'introduction des longues tailles au fond, le 6 mars 1966, survint un gros incendie souterrain. C'est grâce à une forte irruption de sable aquifère boulant que la progression du sinistre fut ralentie, ce qui permit, en un temps relativement court, de neutraliser la zone sinistrée et de reprendre l'exploitation dès le 2 janvier 1967. Depuis cette date, aucun événement important et imprévisible n'est plus advenu.

IND. Q 132 Fiche n° **50.619**

X. Revue de la situation de l'énergie et des principaux métaux et minerais en France métropolitaine et dans les Territoires d'Outre-Mer en 1967. — **Annales des Mines** (France), 1968, juillet-août, p. 6/63.

Nouvelle baisse de la demande de charbon, mais peu importante cette fois du fait des centrales thermiques qui, en forte progression (faible hydraulicité), compensent une grande partie de la baisse dans les autres secteurs - Production de pétrole stabilisée en France et en forte progression dans les autres pays de la zone franc; nouveau développement de la consommation métropolitaine de produits pétroliers - Arrivée du gaz naturel des Pays-Bas en France, à partir du dernier trimestre de 1967. Augmentation des importations de gaz en provenance d'Algérie - Nouvelle baisse, très importante cette fois encore, de la production de minerai de fer, provoquée principalement par un mois de grève en mars - Léger relèvement de la production de potasse - Stagnation de la production de bauxite et d'aluminium - Stabilisation de la production de concentrés de plomb et de zinc, la nouvelle mine de Largentière ayant atteint son rythme normal d'exploitation - Maintien de la production de nickel en Nouvelle-Calédonie au niveau record de l'année précédente.

Résumé de la Revue.

Bibliographie

H. LIN et K. STOSS. Richtlinien zur Berechnung von Schachtauskleidungen in nicht standfestem Gebirge. Directives en vue du calcul des revêtements cuvelés de puits établis en terrains non stables. — Edité par le Steinkohlenbergbauverein chez **Verlag Glückauf GmbH**, Essen, 1969, 42 p., 11 fig. Prix : 25,60 DM.

A l'instigation de la Direction Générale des Mines de Dortmund, le Steinkohlenbergbauverein a constitué au sein de son comité « Techniques de sondages profonds et de construction de puits », un cercle de travail d'experts. Le but fut d'élaborer un recueil de directives pour le calcul du revêtement et du cuvelage des puits verticaux, de section circulaire, creusés en terrains instables, c'est-à-dire mouvants ou sans cohésion, qu'ils soient aquifères ou non.

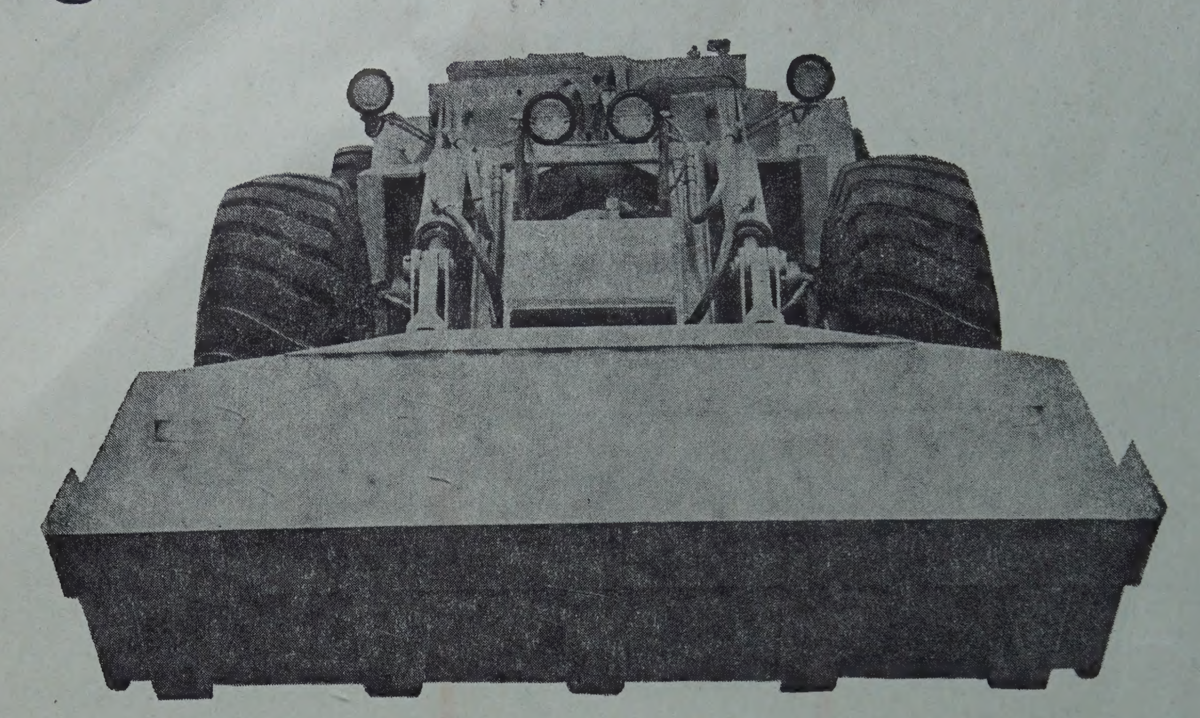
Ces directives tiennent compte tant des expériences acquises à ce jour, à l'occasion de la réalisation de tels revêtements portants, que des résultats des recherches les plus récentes effectuées en ce domaine; de plus, elles se réfèrent à la bibliographie publiée sur le sujet. Les données et informations fournies concernent les hypothèses et les éléments du régime de charge et de sollicitation du cuvelage portant, la méthode de calcul, d'une part, pour déterminer les conditions de contrainte et de stabilité, en particulier, les tensions permissibles, et, d'autre part, pour réaliser les coefficients de sécurité raisonnablement valables.

La reproduction des principaux points du plan de l'ouvrage donnera une idée précise des matières spécifiques traitées :

1. Champ d'application valable de l'ouvrage.
2. Exigences fondamentales requises de la part d'un tel soutènement de puits.
3. Hypothèses de charge et conditions de la sollicitation.
    - 31. Pression horizontale uniforme.
    - 32. Pression horizontale non uniforme.
    - 33. Sollicitations supplémentaires dans le cas d'une exploitation s'effectuant dans le stot de protection du puits.
    - 34. Sollicitations supplémentaires dues au retrait du béton ou à la baisse de température.
    - 35. Sollicitations en cours d'achèvement de la construction.
4. Preuves et indications de la sécurité de stabilité.
    - 41. Immobilisations générales.
    - 42. Preuve de stabilité de l'anneau élémentaire de puits soumis aux forces radiales de compression.
    - 43. Preuve de contrainte.
    - 44. Moyens de liaison et d'assemblage des éléments en vue d'absorber les contraintes radiales et de cisaillement tendant à séparer les parties de soutènement.
    - 45. Moyens de liaison et d'assemblage des éléments entre eux (boulons à écrou, rivets, soudure).
5. Caractéristiques des matières premières.
    - 51. Tensions permissibles.
    - 52. Module E d'élasticité de la fonte, de l'acier et du béton.
    - 53. Valeur de n (n = rapport du module d'élasticité de l'acier ou de la fonte au module d'élasticité du béton) généralement appliquée.
    - 54. Matières premières disposant d'autres propriétés.
6. Annexes.

Ce petit manuel guide, en raison de la somme des données et des informations numériques qu'il regroupe, sera hautement apprécié des ingénieurs et services chargés des projets de tels revêtements portants et cuvelages de puits.

Dans la gamme 'Wagner' quel est l
chargeur dont vous avez besoin



MODÈLE	CAPACITÉ	HAUTEUR	LARGEUR	PUISSANCE
MS 1H	765 litres	1,55 m	1,98 m	78 CV
MS 1F	765 litres	1,55 m	1,98 m	78 CV
MS 1½	1100 litres	1,65 m	2,06 m	78 CV
MS 2	1500 litres	1,80 m	2,54 m	145 CV
SD 2½	1900 litres	1,78 m	2,54 m	145 CV
MS 3	2500 litres	1,93 m	2,70 m	195 CV
ST 1	765 litres	1,20 m	1,80 m	78 CV
ST 1½A	1100 litres	1,57 m	1,88 m	78 CV
ST 1½S	1100 litres	1,27 m	2,49 m	78 CV
ST 1½	1100 litres	1,22 m	2,16 m	78 CV
ST 4A *	3000 litres	1,60 m	2,44 m	145 CV
ST 5A *	3800 litres	1,65 m	2,44 m	195 CV
ST 8	6000 litres	1,87 m	2,44 m	250 CV

La WAGNER MINING SCOOP est le seul constru teur à présenter une gamme complète d'engins chargement et de transport destinés aux exploitatio minières, chacun des 13 modèles correspondant une condition particulière de travail.

Un chargeur WAGNER est l'outil indispensable l'exploitation. Des petites unités, appréciées dans l travaux préparatoires, aux gros chargeurs, assura une production élevée sur de longues distances, to ont des applications multiples : traçages, galeri montantes, chargement en recoupes, déchargeme sur bandes convoyeuses, préparation ou finition d chantiers, tri du minerai, travail dans l'eau, reprise d stocks...

Les travaux impossibles à réaliser avec les équipemen classiques, le sont désormais grâce à ce matériel.

* Les appareils peuvent être munis d'un équipement antidé grant agréé.



L'ÉQUIPEMENT MINIER | 38 rue du Louvre, 75 / Paris 1er
69 rue de Maréville, Laxou, 54/Nancy



Imprimerie Robert LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5
Drukkerij Robert LOUIS, p.v.b.a., 37-41, Borrensstraat, Brussel 5